



Nuovi dati per l'archeologia di Jesolo (Venezia) attraverso l'aerofotointerpretazione

Introduzione

Il sito di *Equilum/ Jexulo* (figg. 1, 25, 26, 27b, 50, 51), insieme al suo *pendant* costituito dal sito gemello ed antagonista di Cittanova¹, è stato epicentro e catalizzatore emblematico di lunga data delle ricerche storiche ed archeologiche nell'area del Basso Piave, nonché punto di riferimento obbligato e consolidato per la più vasta problematica della formazione degli insediamenti lagunari altoadriatici nell'Alto Medioevo.

Sulla scia della nuova tendenza di sistematizzazione in chiave critica del sostrato delle conoscenze pregresse e sull'onda del recente moltiplicarsi di studi storici su Jesolo, questo contributo nasce dalla volontà di effettuare per la prima volta l'analisi del sito prevalentemente tramite la fotointerpretazione delle evidenze da telerilevamento apparse nell'area archeologica delle Antiche Mura a Jesolo Paese ed intorno ad essa. Poiché l'acquisizione di molte delle immagini ad alto grado di significatività qui presentate è avvenuta di recente (agosto 2012), l'analisi delle poche anomalie da foto aerea rivelatesi alle Antiche Mura prima di questa data non aveva potuto costituire un *a latere* significativo ma parziale degli studi più ampi in cui esse venivano segnalate. In precedenza dunque non si era mai potuta effettuare con altrettanta ampiezza di documentazione un'indagine sulle tracce da telerilevamento ad *Equilum*, ed

essa rappresenta perciò una novità assoluta nel panorama delle ricerche archeologiche su questo antico sito. L'obiettivo principale della presente ricerca è quello di approfondire le conoscenze sulla fisionomia dell'antico abitato e del paesaggio circostante. All'inizio dell'articolo vengono brevemente presentate le caratteristiche geomorfologiche del territorio; segue un veloce sunto della storia di Jesolo e quindi, dopo alcuni cenni sull'archeologia dei paesaggi e sul telerilevamento (o "remote sensing"), la presentazione delle immagini da foto aerea accompagnate dalla loro lettura, interpretazione e commento. Queste tre fasi di analisi sono state costantemente confrontate con i dati offerti dalle tradizionali fonti storiche, cartografiche, topografiche ed archeologiche ed inoltre con le risultanze ottenute da precedenti indagini effettuate tramite *survey* di superficie e prospezione elettrica; quest'ultima, come la foto aerea, utilizza tecniche grazie alle quali è possibile entrare in rapporto non invasivo e non distruttivo con le tracce telerilevate e con gli oggetti sepolti che le hanno prodotte. L'integrazione delle fonti utilizzate rappresenta la chiave di lettura di questo lavoro, ed è stata favorita dalla creazione di una piattaforma GIS² proceduta di pari passo con le varie fasi della ricerca e nella quale le evidenze individuate da foto aerea sono state man mano georeferenziate e cartografate.

L'analisi delle foto aeree si è basata meto-

fig. 1. Foto aerea obliqua ripresa da NE a SW. Veduta di Jesolo Paese e della Laguna nord di Venezia, con i Colli Euganei sullo sfondo. Corrispondente alla foto n. 205 del 27/08/2012.

dologicamente, oltre che sugli irrinunciabili manuali di aerofotointerpretazione archeologica³, anche sullo studio di alcune delle più interessanti esperienze di ricerca consimili condotte nel Veneto orientale negli ultimi trent'anni⁴ Facendo seguito a queste ricerche si spera di avere apportato con il presente lavoro, *si licet parva componere magnis*, un contributo di una qualche utilità allo studio dei siti altomedievali del Veneto orientale, nella fattispecie di quello di Jesolo e del suo territorio⁵.

1. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E GEOMORFOLOGICO

Localizzazione e altimetria

Il territorio del Comune di Jesolo (v. fig. 2, con i toponimi di alcune località del com-

prensorio jesolano) è a decisa connotazione anfibia, una sorta di Mesopotamia che si estende tra la parte settentrionale della Laguna di Venezia, la costa adriatica ed il basso corso dei fiumi Sile e Piave nel Veneto orientale, in terra di bonifica. Sono proprio le opere della bonifica che permettono di tenere all'asciutto anche le campagne che si trovano sotto il livello del mare, testimonianza di antichi fondali lagunari e palustri (cfr. fig. 3 con il sito di *Equilum* cerchiato in blu e, per il dettaglio delle Antiche Mura, figg. 16 e 17 dove compare la scritta "paludi"). I primi abitanti di questi luoghi sembrano essersi stanziati sulle esigue zone dossive rialzate⁶, ed anche l'antica *Equilum* venne edificata su un dosso fluviale ben espresso, costituito prevalentemente da sabbie e limi⁷. L'altimetria dell'area occupata dal sito varia da + 1,0 a 0 m. s.l.m., mentre quella delle aree



fig. 2. Territorio del Basso Piave, da piattaforma *Google Earth*, modificata.

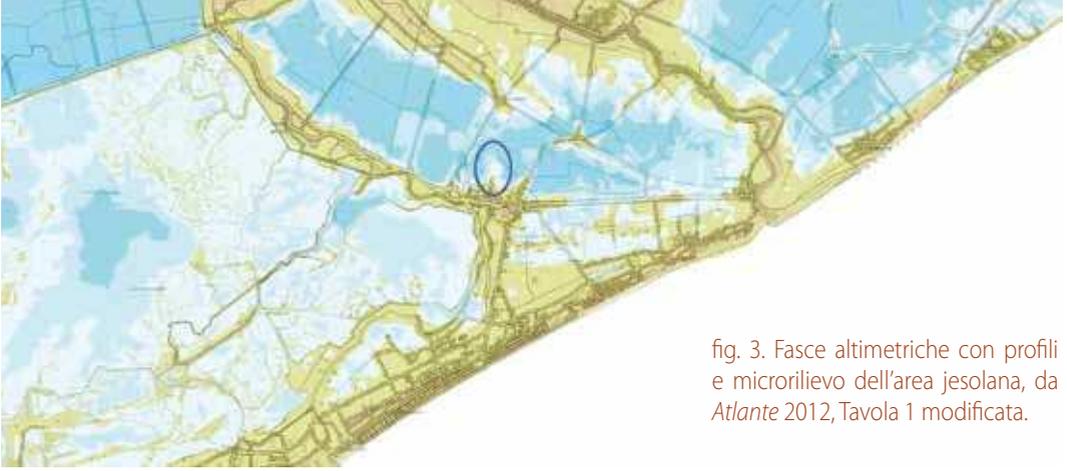


fig. 3. Fasce altimetriche con profili e microrilievo dell'area jesolana, da *Atlante 2012*, Tavola 1 modificata.

circostanti a Est, Nord ed Ovest degrada rapidamente verso i -1, -1,50 m. s.l.m. Il luogo su cui si sviluppò l'insediamento equilense si presenta quindi come un dosso rilevato ed allungato in senso S-N che sovrasta le circostanti bassure in pianura alluvionale⁸. Il sito archeologico ritornerebbe in breve ad essere circondato da stagni e da paludi senza l'attività delle idrovore, ed invece grazie ad esse nel secolo scorso anche le aree altimetricamente depresse e rimaste a lungo paludose, disabitate ed incolte del Basso Piave sono state rese completamente asciutte, abitabili e coltivabili⁹.

Inquadramento geologico

L'area su cui sorse *Equilum* appartiene geologicamente al Sistema Alluvionale del Piave, più precisamente all'Unità di S. Donà di Piave¹⁰ (fig. 4, sigla DON), che risale all'Oloce-

ne Superiore ed è costituita da depositi alluvionali legati al dosso principale preromano a monte di S. Donà di Piave e ai dossi delle direttrici moderne ed attuale del Piave. Tali depositi consistono in sabbie, sabbie limose, limi sabbioso-argillosi e limi corrispondenti a depositi di canale (spessi fino a 20 m.), argine e ventaglio di rotta fluviale. Argille e argille limose, talvolta con sostanza organica, sono rappresentative di depositi di piana d'esonazione¹¹.

Al Sistema Lagunare-Palustre nella fattispecie all'Unità di Caorle¹² (fig. 4, sigla CAO), formatasi nell'Olocene Medio-Superiore (tra il VI millennio a.C. ed i giorni nostri), appartengono le aree morfologicamente depresse circostanti il sito delle Antiche Mura. Esse sono costituite da limi argillosi, argille o limi sabbiosi poco consolidati; i canali sono riempiti da sabbie e limi sabbiosi; localmente sono presenti orizzonti torbosi ed argil-

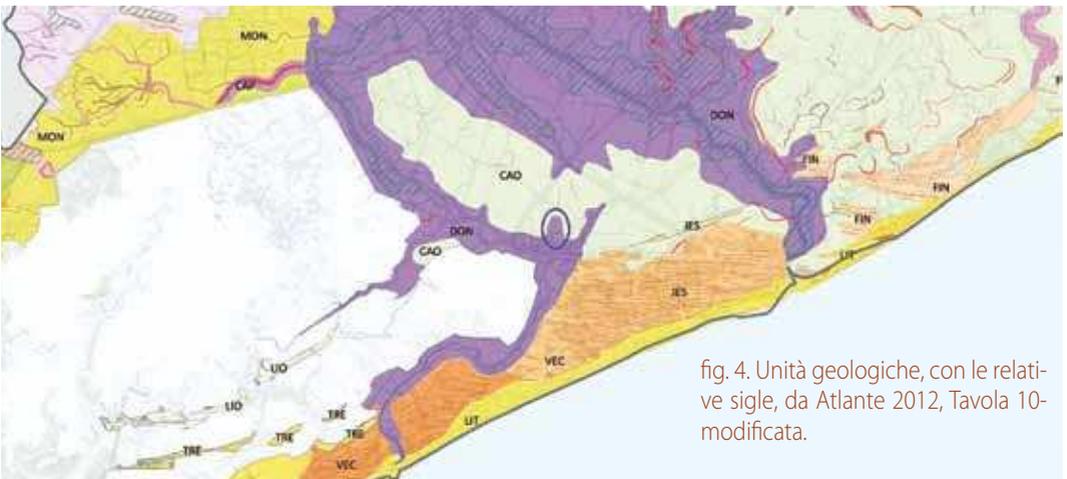


fig. 4. Unità geologiche, con le relative sigle, da *Atlante 2012*, Tavola 10-modificata.

loso organici di spessore decimetrico. Vi si constata la presenza di molluschi lagunari frammentati e interi (*Cerastoderma*, *Loripes*, *Bittium*). Lo spessore raggiunge i 10 m. verso il margine costiero e si assottiglia verso l'interno. Probabilmente si deve anche al fenomeno della costipazione degli antichi limi lagunari la notevole velocità di subsidenza di questa zona (dai -2 ai -5 mm. l'anno) che fa del territorio del Comune di Jesolo una zona ad alta rilevanza del fenomeno¹³.

Al Sistema costiero, generato da depositi costieri alimentati dalle alluvioni del fiume Piave, appartiene l'Unità di Jesolo¹⁴ (fig. 4, sigla JES), formatasi durante l'Olocene superiore tra il IV ed il I millennio a. C.). Si tratta di depositi costieri costituiti da sabbie fini e medio-fini, corrispondenti ad antichi cordoni litoranei. Il limite inferiore coincide con una superficie erosiva di natura marina su depositi alluvionali o lagunari. Vi si riscontra la presenza di gusci di molluschi marini (ad es. *Venus*, *Glycimeris*) interi e frammentati.

Il limite superiore corrisponde alla superficie topografica, fortemente rimodellata sia dall'evoluzione naturale lagunare, sia dagli spianamenti antropici. Lo spessore dei depositi è variabile, con massimo di circa 14 m.

Tale Unità corrisponde quasi integralmente al Geosito dei cordoni di Jesolo-Cortellazzo (fig. 5).

Il geosito dei cordoni di Jesolo-Cortellazzo

A valle di Eraclea, dove il contributo sedimentario del Piave ha costruito importanti apparati di foce e alimentato i litorali nord-orientali ed i lidi veneziani, si trova l'*unità litorale veneta*, una fitta serie di sistemi dunali con orientamenti leggermente variabili procedendo da nord a sud che documentano l'evoluzione tardo-olocenica dell'area estesa immediatamente ad est della Laguna di Venezia. Le tracce di questi sottili cordoni litoranei in destra Piave sono molto evidenti anche nelle foto aeree (fig.6a)¹⁵. È presumibi-



fig. 5. L'area del geosito dei Cordoni di Jesolo-Cortellazzo evidenziata in giallo chiaro su CTR regionale. Riferimenti in *I geositi* 2008, pp. 49-52



le che gli apparati dunali attuali e subattuali sormontassero quelli più antichi. Di questi apparati rimane traccia nelle bande chiare costituite da sabbie alternate a bande più scure corrispondenti ai sedimenti organici che si sono depositi nelle "lame", specchi d'acqua allungati tra un cordone di dune e il successivo. All'interno dei cordoni litoranei, in spazi lagunari, dovettero svilupparsi le saline e le peschiere (fig. 6b) note dalle fonti medievali¹⁶.

L'insieme di queste antiche linee di riva che si estendono da Est ad Ovest per ca. 3,5 km, dall'asta terminale del Piave fino all'ansa della Piave Vecchia a sud di Jesolo Paese,

fig.6a. Foto aerea nadirale da volo ReVen 05 ve_04_212, particolare. Si possono riconoscere i sistemi di antiche linee di riva attraverso la successione in alternanza di tracce lineari chiare e scure, con orientamento da E ad W, approssimativamente parallele al Canale Cavetta (parte superiore dell'immagine, in cui sono state indicate a titolo esemplificativo solo tre delle numerosissime evidenze presenti). Regione Veneto. L.R. n. 28/76.

fig. 6b. Foto aerea obliqua dell'area della Gaggiola corrispondente alla foto n. 096 del 22/08/2012. Il disegno del paesaggio moderno della bonifica non riesce a celare il paesaggio antico, che si coglie per numerosissime tracce di evidenza e importanza diverse. (Le frecce bianche indicano il paleoalveo del Taglio da re, le frecce gialle evidenze di strutture attribuibili ad antiche peschiere).



(fig. 7) costituisce il *geosito* dei cordoni di Jesolo-Cortellazzo; la complessiva disposizione degli allineamenti di paleodune in prossimità dei lidi di Jesolo e di Eraclea permette di individuare almeno cinque zone, in ognuna delle quali essi mantengono analogo orientamento, diverso, però, rispetto a quello osservabile nelle aree adiacenti e ciò permette di ipotizzare cinque fasi principali di avanzamento delle linee di riva, originate da antichi apparati deltizi. Secondo Aldino Bondesan¹⁷, l'apparato di foce più antico fra essi si è formato sul finire del periodo Atlantico e risalirebbe quindi a meno di 6.500 anni fa. Questo paleodelta (cfr. fig. 7, eviden-

za n. 6), ubicato a Sud-Est di Torre di Fine, potrebbe essere in collegamento con l'antico percorso del Piavon, come ipotizzato anche da Blake *et alii*¹⁸. Le sue tracce più interne potrebbero indicare la posizione della linea di costa durante lo sviluppo del paleodelta di Torre di Fine ed essere connesse, ad ovest, con i depositi litoranei di S. Erasmo, Lio Maggiore e Lio Piccolo, la cui morfologia si è poi modificata nel tempo¹⁹.

Oltrepassato il canale Cavetta, verso sud, i cordoni si estendono con continuità lungo tutto il territorio compreso tra il Piave e la Piave Vecchia. Su uno spazio esteso fino a circa due chilometri in senso N-S a sud dell'abita-

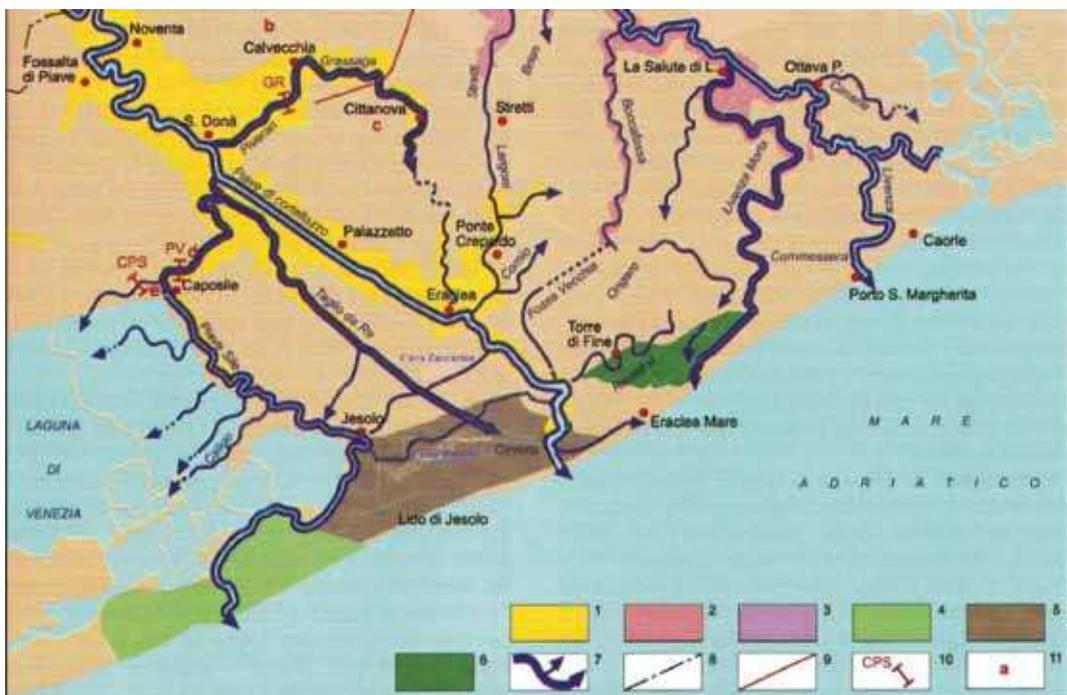


fig. 7. Evoluzione delle principali direttrici di deflusso del Livenza e del Piave, da *Atlante* 2012, p. 279, modificata. Legenda: 1) dossi olocenici del Piave; 2) dossi olocenici del Livenza; 3) dossi pleistocenici del Tagliamento; 4) antiche linee di riva del Piave di età medievale e moderna; 5) antiche linee di riva del Piave dal 3200 al 900 a. C.; 6) antiche linee di riva del Piave posteriori al 4500 a. C.; 7) antiche direttrici di deflusso; 8) confine provinciale; 9) Via Annia; 10) sezioni stratigrafiche: PV-Piave Vecchia; GR – paleoalveo di Grassaga (Piveran); CPS-paleoalveo di Caposile; 11) datazione al 14C: a) 430-650 d. C.; b) 5880-5640a.C.; c) 2125-1735 a. C.; d) 530-680 d. C.; e) 1540-1390 a. C.

to di Jesolo essi conservano un andamento approssimativamente E-W, per poi cambiare direzione e assumere un orientamento W-NW/E-SE. Questo sciame di cordoni viene poi troncato dall'attuale linea di costa. La geometria delle tracce consente di ipotizzare l'esistenza di un secondo paleodelta a cuspidale, forse asimmetrico, ben sviluppato nell'area ora occupata dall'apparato di foce del Piave, ma assai più proteso verso mare. (cfr. fig. 7, evidenza n. 5); successivamente esso deve essere stato sottoposto ad un evento erosivo tanto intenso da conservare solo brevi tracce degli allineamenti sabbiosi che costituivano l'ala destra e da cancellare completamente, o quasi, l'ala sinistra, forse meno sviluppata²⁰. Attualmente se ne conservano solo i lembi più arretrati, quasi interamente spianati dall'uomo.

In quest'area sono stati raccolti campioni di sedimenti organici successivamente sottoposti a radio datazione ¹⁴C. In particolare, il campione raccolto in destra Piave prossimo al canale Cavetta ha fornito un'età pari a 3327-2883 a.C. mentre un secondo campione prelevato dai depositi interdunali prossimi alla linea di riva ha fornito un'età pari a 1366-900 a.C., per arrivare infine a depositi di formazione più recente in prossimità del-

la linea di riva odierna²¹. Il settore litoraneo è completamente urbanizzato lungo una fascia di circa mezzo chilometro, risultandone perciò profondamente alterato e rimaneggiato. Esisteva fino agli inizi del XX secolo un triplice allineamento di dune, parallele alla linea di riva attuale, alte fino a 8 m, delle quali oggi rimangono pochi lembi residuali, spesso ricostituiti artificialmente.

I suoli di Jesolo

Dal punto di vista della tipologia e della composizione dei suoli l'area delle Antiche Mura viene compresa dalla cartografia tematica recente²² all'interno dell'unità cartografica GON1/SAL1 (fig. 8, con il sito di *Equilum* cerchiato in blu) che sigla un complesso di suoli Gonfo, *franchi* e di suoli Salezzo, *franco limosi* e si riferisce ad alcune porzioni di dosso tra Jesolo, San Donà, San Stino di Livenza e San Giorgio di Livenza. Le quote sono tra 4 e 0 m s.l.m., le pendenze sono intorno allo 0,1%; il materiale di partenza è costituito da depositi sabbiosi e limosi e il substrato da depositi sabbiosi. I suoli sono coltivati a seminativo (mais, soia e bietola), a foraggio (erba medica), a vigneto e cereali autunno-vernini (frumento).

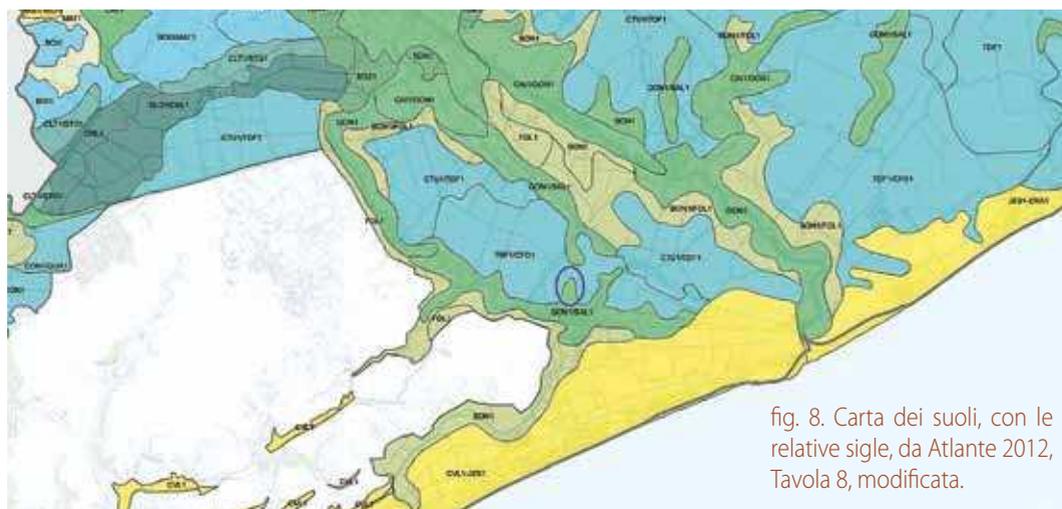


fig. 8. Carta dei suoli, con le relative sigle, da Atlante 2012, Tavola 8, modificata.

Le caratteristiche edafiche di questi suoli sono le seguenti:

- I suoli GON1 - GONFO, *franchi* appartengono a dossi fluviali ben espressi nella bassa pianura recente (olocenica) del Piave, costituiti prevalentemente da sabbie e limi. Il materiale parentale e il substrato sono costituiti da sabbie estremamente calcaree. L'uso del suolo è a seminativi avvicendati e vigneti. Sono suoli a moderata differenziazione del profilo e a granulometria franco grossolana. Hanno profondità utile alle radici elevata, limitata da scarsa disponibilità di ossigeno, drenaggio interno mediocre, permeabilità moderatamente alta, capacità d'acqua disponibile (AWC) alta; la falda è molto profonda.

- I suoli SAL1 - SALEZZO, *franco limosi* appartengono a dossi fluviali poco espressi della bassa pianura recente (olocenica) del Piave. Il materiale parentale è costituito da limi estremamente calcarei e il substrato è costituito da sabbie. L'uso del suolo è a vigneti, colture a ciclo estivo (mais, sorgo ecc.), seminativi avvicendati. Sono suoli a moderata differenziazione del profilo e a granulometria limoso grossolana. Hanno profondità utile alle radici elevata, limitata da scarsa disponibilità di ossigeno, drenaggio interno da mediocre a buono, permeabilità moderatamente alta, capacità d'acqua disponibile (AWC) alta; la falda è profonda.

Ad E, N e W del sito di *Equilum* si estende un'area compresa nell'unità cartografica TDF1/CFO1; tale sigla denota un complesso di suoli Torre di Fine, *franco limoso argillosi* e di suoli Ca' Fornera, *franco limoso argillosi*. L'unità è formata da alcune superfici nei pressi di Jesolo, a est di Eraclea e a sud di San Stino di Livenza, a drenaggio lento. Le quote sono inferiori al livello del mare (tra -1 e -2 m

s.l.m.). Le pendenze sono intorno allo 0,04%; il materiale di partenza e il substrato sono costituiti da depositi limoso-argillosi estremamente calcarei, anche di origine palustre. I suoli sono coltivati a seminativo (mais, soia e bietola) e marginalmente a frutteto.

- I Suoli BON1 - BONOTTO, *franco limosi* appartengono alla superficie modale della bassa pianura recente (olocenica) del Piave. Il materiale parentale e il substrato sono costituiti da limi estremamente calcarei. L'uso del suolo è a seminativi avvicendati e vigneti.

Tra le anzidette unità cartografiche e l'Adriatico si estende la cospicua fascia dell'unità cartografica CVL1-JES1, associazione di suoli Cavallino, *sabbiosi* e di suoli Jesolo, *sabbiosi*. L'unità è diffusa sui sistemi di dune del litorale Cavallino, di Bibione e dell'isola di Sant'Erasmus. Le quote sono superiori al livello del mare (tra 2 e 0 m s.l.m.) e le pendenze sono intorno allo 0,07%; il materiale di partenza e il substrato sono costituiti da depositi sabbiosi. I suoli sono coltivati a seminativo (mais, soia) e a colture orticole a pieno campo.

Inquadramento geomorfologico

Durante l'ultima glaciazione, la linea di costa del litorale nord-adriatico si trovava approssimativamente lungo l'asse Pescara-Sibenico, ed il territorio costiero lungo il quale sorgono le attuali località balneari venete era all'epoca un territorio continentale di alta pianura. Nella fig. 9 si può vedere la conformazione dell'Italia settentrionale durante l'ultima glaciazione (detta "würmiana"), quando il livello del mare era di ca. 120 m. più basso dell'attuale e tutta l'area oggi occupata dall'Adriatico settentrionale era terra emersa,

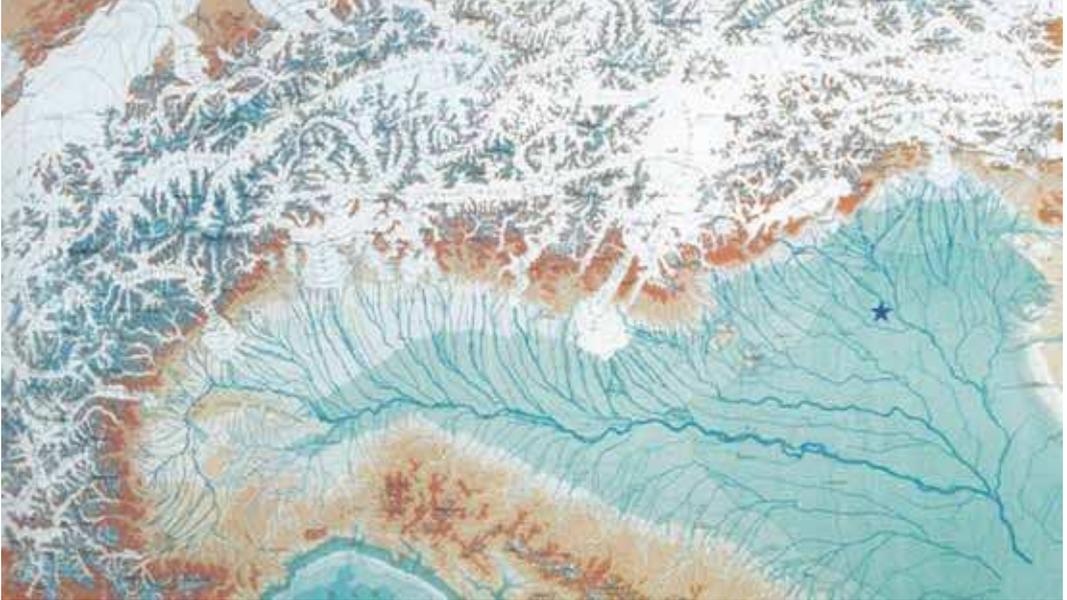


fig. 9. Il nord Italia durante l'ultima glaciazione. Da BOSELLINI 2005, p. 93, modificata.

costituendo una propaggine della Pianura Padana che giungeva fin quasi all'altezza di Pescara. La stella blu si trova in corrispondenza dell'attuale posizione di Jesolo, che a quei tempi si sarebbe trovata a ca. 300 km di distanza dal mare. La fine della glaciazione würmiana coincise con un nuovo solleva-

mento del livello marino (*trasgressione versiliana o flandriana*) che raggiunse il suo apice circa 6.000 anni or sono durante il cosiddetto *optimum* climatico (il livello del mare era di 2 metri circa sopra l'attuale) che si prolungò fino a 4.500 anni fa. Nella fig. 10 viene rappresentato lo schema semplificato dell'evo-

fig. 10. Limite della massima ingressione marina olocenica. Da *Geomorfologia* 2004, P. 125, modificata. Legenda: 1) coste alte e rocciose, rilievi prealpini; 2) aree di pianura alluvionale; 3) isoipse; 4) isoipsa 0 m slm; 5) curve batimetriche; 6) ricostruzione ipotetica della massima ingressione marina, ca. 6.000 a ¹⁴C BP. In questo stesso periodo dovettero formarsi le lagune in area veneta e friulana (*Geomorfologia* 2004, pp. 125-129).



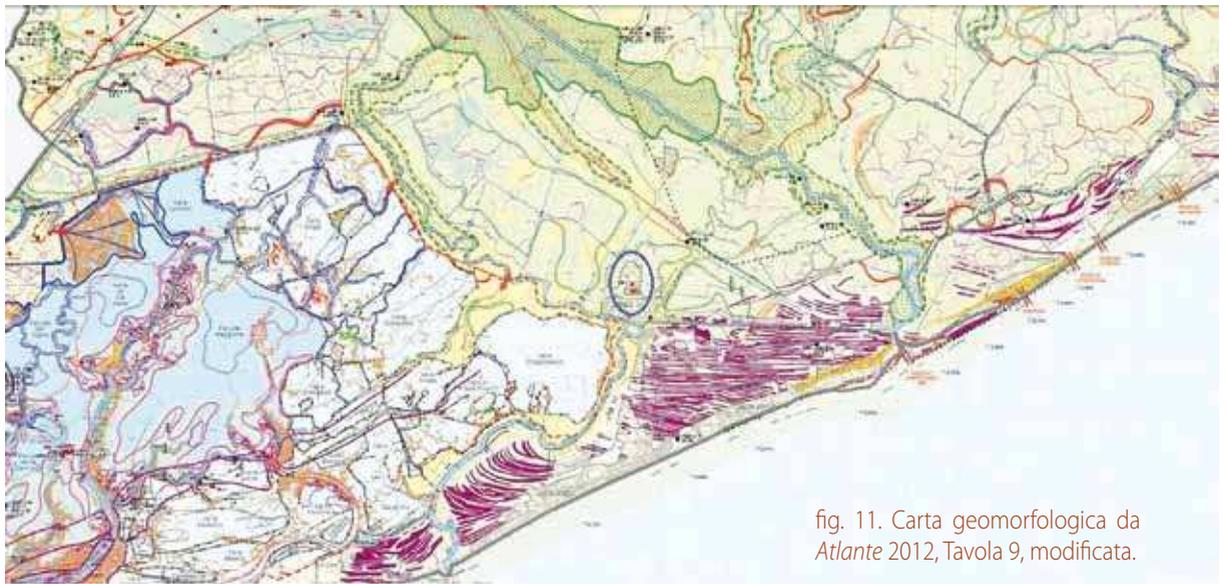


fig. 11. Carta geomorfologica da Atlante 2012, Tavola 9, modificata.

luzione della costa dell'Adriatico settentrionale e il momento di massima ingressione marina durante l'Olocene medio-superiore²³. La conseguenza di tale fluttuazione positiva fu il rapido colmarsi delle antiche valli fluviali precedentemente incise, insieme all'accumulo sottocosta di grandi quantità di materiale detritico trasportato dai corsi d'acqua e in parte rimaneggiato dal mare.

L'assestamento del livello del mare nell'attuale posizione determinò così l'emersione di numerose barre sabbiose che si erano create parallelamente alla linea di costa. Tutto l'arco di litorale da Ravenna a Monfalcone doveva essere caratterizzato da una grande laguna qua e là segmentata dal protendersi verso mare delle gettate deltizie fluviali. L'oscillazione del livello marino ed il divagare dei fiumi²⁴ portarono al celere progredire della linea di costa verso il mare.

Che il fiume Piave abbia contribuito in epoca romana e per tutto il primo millennio d. C. all'alluvionamento della fascia costiera jesolana è fuor di dubbio, tuttavia sembrerebbe averlo fatto in luoghi e con corsi diversi soprattutto a partire dalla data spartiacque del 589 d.C., anno in cui si verificò una apoca-

littica alluvione che modificò ulteriormente il territorio.

Descritta da Paolo Diacono nella *Historia Langobardorum*²⁵, quest'alluvione comportò nuovi assetti idrografici nell'area e la situazione dovette rimanere immutata fino all'*optimum* climatico dell'800-1200, quando si assistette nuovamente ad un lieve innalzamento del livello marino con il ripristino, entro certi limiti, dei contorni dell'ambiente lagunare. Una successiva regressione marina tra il 1200 ed il 1400 fece riprendere con vigore l'interriamento delle lagune.

Fino al, XVII secolo gran parte del territorio jesolano, tra le foci del Sile e del Piave, era paludoso lagunare, tipicamente barenicolo. Così ci appare in diverse carte cinquecentesche, con vaste aree depresse di tipo vallivo quando interessate dalle maree attraverso canali adduttori o di tipo più propriamente palustre quando dominate soprattutto dalle esondazioni fluviali²⁶.

Nel 1683 il Sile fu deviato nell'alveo detto "della Piave vecchia" sia per evitare l'interriamento della laguna nord che per veicolare in laguna attraverso il suo basso corso anche le torbide del Piave in occasione di grandi

esondazioni. In quello stesso anno il ramo del Piave che andava ad alimentare il “Lago della Piave” ruppe in località Landrona trovando così spontaneamente il proprio sbocco naturale nella foce di Cortellazzo²⁷.

Dopo le opere di regimazione fluviale, il territorio andò via via assumendo un assetto più stabile. Le successive opere di bonifica portarono ad un recupero totale dei terreni, che venivano comunque a trovarsi in un precario equilibrio garantito solo dall'efficienza delle macchine idrovore.

I fiumi arginati presero a scorrere pensili e i circostanti territori già bassi, una volta bonificati e prosciugati, si abbassarono ulteriormente a causa del costipamento dei terreni²⁸. Ne risultò alla fine la situazione riprodotta nella fig. 11 (il sito di *Equilum* è cerchiato in blu).

2. INQUADRAMENTO STORICO

Testimoniate con certezza a Jesolo, anche se con un numero ancora esiguo di reperti, sono l'età del bronzo e l'età del ferro²⁹. Nella fig. 12 vengono mostrati due frammenti di ceramica magno greca, quindi riferibili all'età del ferro, rinvenuti dal dott. Gobbo durante i *survey* di superficie da lui condotti negli anni 2002-2004 nell'area delle Antiche Mura per la propria tesi di dottorato in archeologia. Sarebbe suggestivo pensare ad *Equilum* come ad una delle 50 città degli *Eneti* testimoniate da Scimno di Chio³⁰, tanto più che le testimonianze materiali di contatti commerciali tra le lagune venete e il mondo greco e magno greco si sono moltiplicate negli ultimi anni³¹. Le prime testimonianze archeologiche di epoca romana rinvenute nel sito delle “Antiche Mura” sono offerte da reperti datati

al I-II sec. d. C.³². La quantità dei reperti di epoca romana aumenta man mano che si avvanza dall'Alto Impero al periodo Tardo-Antico. Sull'esistenza *in loco* di un insediamento di epoca romana, forse una *villa maritima*³³ o più probabilmente un centro di natura vicina, sembrano oggi non esservi più ragionevoli dubbi³⁴. Tuttavia è ancora dibattuta, e forse lo sarà ancora per molto, la questione dell'appartenenza di questo *vicus* all'*ager altinas* od a quello *opiterginus*. Sulla questione si pronunciò tra gli altri il Sartori³⁵, il quale affermò che “Va qui ricordata anche l'ipotesi del Fraccaro³⁶ che l'agro altinate si estendesse fino alla Livenza, nel qual caso avrebbe dovuto comprendere il territorio jesoiano”. In



fig. 12. Frammenti di ceramica magno greca da GOBBO 2005, modificata.



tempi più recenti è intervenuto a conferma di quest'ipotesi anche Luigi Fozzati³⁷, il quale parlando dell'archeologia del territorio di Caorle, dopo aver citato il *Portus Reatinum* afferma: "Altri scali portuali furono Equile, a ovest di Caorle, l'antico *Portus Lipientiae* di Oderzo, e forse l'attuale porto di Basèleghe..." e successivamente: "A ovest di Caorle il centro di Equile Santa Croce, probabile porto di Oderzo³⁸...". Quindi Equile sarebbe stato il terminale marittimo di *Opitergium*, mentre *Equilum* potrebbe allora essere stato un centro portuale, forse originato dall'evoluzione di una o più *villae* in *vicus*, legato allo scalo di *Altinum*³⁹ ed inserito nella rotta endolagunare da Ravenna ad Aquileia⁴⁰. La fig. 13 presenta un'ipotesi ricostruttiva di questa rotta nel tratto compreso tra *Clodia* ed *Equilum*,

così come ricavato da DORIGO 1995, p. 147, tav.2. Sulla vita economica dell'insediamento in età romana poco si sa, ma si può ipotizzare che, data la sua collocazione geografico-ambientale, essa si basasse sulla pesca, sulla caccia⁴¹ e sullo sfruttamento di saline, impianti di salagione, peschiere (cfr. fig. 6b), *ostriaria*⁴² e forse anche di zone adibite ad attività di allevamento, orticoltura, agricoltura e viticoltura⁴³. I prodotti di queste attività dovevano essere commerciati su base regionale. Date le ancora esigue conoscenze che abbiamo sull'estensione e la struttura dell'insediamento romano nel luogo chiamato *Equilum*, che comunque non dovette raggiungere dimensioni cospicue se non in epoca tardo-imperiale, sembrerebbe azzardato ipotizzare per esso una qualche forma di difesa militare;



fig. 13. Probabile percorso della rotta endolagunare in epoca romana, riportato su immagine da piattaforma Google Earth.

tuttavia centri lagunari come il nostro o perilagunari come *Altinum* potevano aver bisogno, soprattutto in periodi di ingressione marina, di difese particolari per proteggersi dalle acque; forse anche qui "si dovette far ricorso alla soluzione di circondare la città con arginature di argille e limi impermeabili"⁴⁴.

Oltre a quella offerta dai reperti mobili, c'è anche una testimonianza architettonica dell'esistenza di una significativa comunità stanziale all'interno della zona delle "Antiche Mura" in epoca tardoantica ed altomedievale; essa è data dalla presenza dei resti di una chiesa paleocristiana nel sito su cui sarebbe poi sorta la cattedrale medievale di S. Maria Assunta. La chiesa primitiva è stata fatta risalire a un periodo tra la fine del IV e l'inizio del V secolo d.C.⁴⁵. Nei secoli successivi essa sarebbe stata ampliata per almeno due volte⁴⁶, e nel territorio equilense sarebbero stati edificati numerosi monasteri⁴⁷.

Un aumento del numero degli abitanti ed una conseguente espansione dell'insediamento dovettero verificarsi fin dal V secolo, con l'inizio delle invasioni barbariche e dei fenomeni ad esse correlati, quali distruzioni, pestilenze e carestie. Le scorrerie dei Visigoti degli Unni, degli Alani, degli Eruli e degli Ostrogoti, per citare solo le più devastanti, infersero infatti ferite profonde al tessuto sociale e produttivo del mondo veneto-romano di terraferma, costringendo molti abitanti a riparare nel più scomodo ma protetto mondo lagunare; tali scorrerie ebbero tuttavia durate relativamente limitate; nel VI secolo la Guerra Gotica si protrasse invece per ben 18 anni (dal 535 al 553), e ridusse l'Italia ad un deserto; la raccontò con dovizia di particolari lo storico bizantino Procopio di Cesarea, il quale narra anche che nel 538 le regioni nord

adriatiche ed il Veneto in particolare furono flagellate da una durissima carestia, favorendo la migrazione degli abitanti verso le coste, dove almeno c'era la possibilità di praticare pesca ed uccellazione⁴⁸. È sempre Procopio ad informarci più avanti che l'esercito bizantino comandato da Narsete, proveniente dalla Dalmazia e diretto verso Ravenna, trovandosi la terraferma veneta sbarrata dai Franchi alleati dei Goti, decise di percorrere un itinerario lungo i lidi delle lagune nord adriatiche, rimaste sotto il controllo bizantino. Tra i contingenti di quel composito esercito c'era anche un nucleo di Longobardi⁴⁹. Erano l'avanguardia di quel popolo che di lì a poco sarebbe sceso in Italia per insediarsi definitivamente.

Il VII secolo vide la loro progressiva espansione su quasi tutti territori che i Bizantini avevano da poco e a fatica strappato ai Goti. Nell'Italia settentrionale rimanevano in mano bizantina solo esigue fasce lagunari e costiere, sottoposte alla costante pressione militare longobarda⁵⁰.

Tra la fine del settimo e la prima metà dell'ottavo secolo, man mano che il controllo esercitato da Bisanzio sulla *Venetia* marittima diminuiva e lasciava spazio ai primi tentativi autonomistici dei centri venetici, favoriti anche da accordi con i vicini Longobardi, scoppiò una guerra⁵¹ in più riprese tra *Equilum* e *Civitas Nova* per il predominio nel nascente Dogado. Nell'anno 809 *Equilum* venne devastata dai Franchi⁵². Nell'anno 864 *Equilum* era sicuramente già sede episcopale⁵³ e nonostante una devastante incursione ungarica avvenuta nell'anno 899⁵⁴, la città si riprese presto per acquistare poi importanza e ricchezza nei secoli centrali del Medioevo⁵⁵.

Nei secoli X-XII si verificò una poderosa in-

gressione marina, che creò un vasto ambiente lagunare giungendo fino a Cittanova. Tra il 1022 e il 1196 sono testimoniate le attività di numerose saline sul territorio equilense⁵⁶. Tra la fine del secolo XI e l'inizio del secolo XII venne edificata la maestosa cattedrale di S. Maria Maggiore di Equilo⁵⁷.

Tra il XIII e il XIV secolo le mutate condizioni ambientali e la forza di attrazione esercitata da Venezia come baricentro politico ed economico del Dogado portarono al graduale spopolamento di *Equilum*⁵⁸. La fig. 14 mostra l'estensione della diocesi equilense come ipotizzata dal Dorigo per il periodo tardomedievale (secoli XIII e XIV). All'interno della carta sono state tracciate dallo scrivente delle linee blu in corrispondenza di numerose tracce telerilevate⁵⁹ di origine antropica riferibili ad ipotetici antichi impianti di peschiere e/o saline⁶⁰. Tali tracce sono state qui georeferenziate su CTR regionale insieme ai percorsi dei rivi e canali che nel tardo medioevo dovevano attraversare, secondo le

ipotesi del Dorigo⁶¹ e di Zambon-Artesi⁶², il territorio equilense.

Le antiche lagune tra Venezia e Grado si andavano intanto lentamente impaludando, e l'immagine riportata nella fig. 15 mostra come doveva presentarsi nel XV secolo l'ampia fascia litorale compresa tra le foci di Brenta e Tagliamento. Il mare era in veloce regressione e le valli un tempo occupate dalle acque salmastre venivano ora occupate e parzialmente imbonite dalle acque dolci e dai detriti fluviali che facevano nascere paludi e canneti dove un tempo c'erano lagune e barene.

Durante il Quattrocento la città ormai spopolata, circondata da paludi, privata delle dignità di sede episcopale e in rovina, venne abbandonata dai suoi residui abitanti per un nuovo, piccolo centro sviluppatosi lungo la riva sinistra del Piave e distante dal primo solo poche centinaia di metri; questo nuovo insediamento avrebbe preso il nome di Cava Zuccarina o Zuccherina⁶³. La fig. 16, tratta da

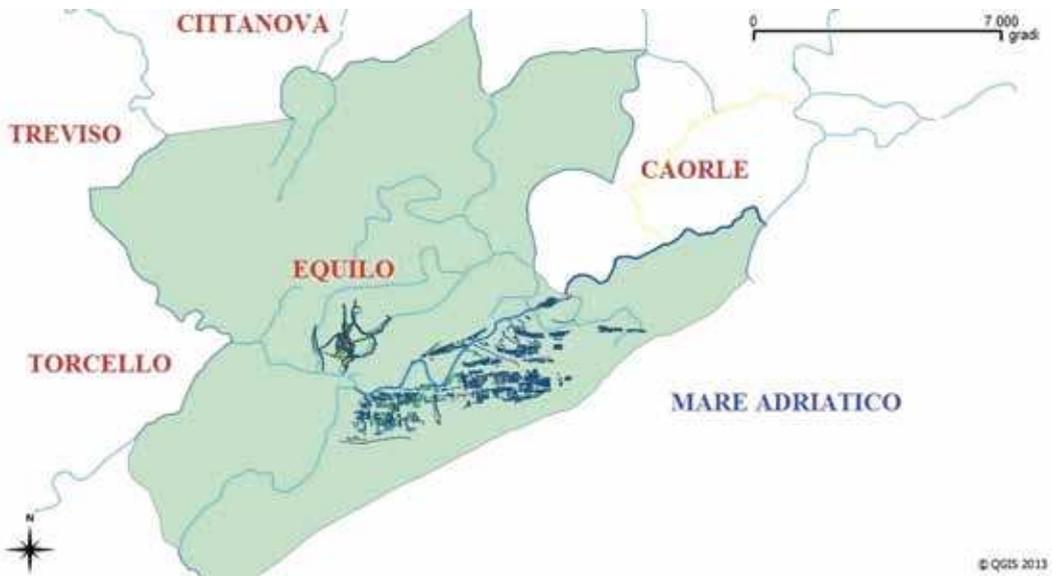


fig. 14. Il territorio della diocesi di Equilo nell'estensione ipotizzata dal Dorigo per il periodo tardomedievale.

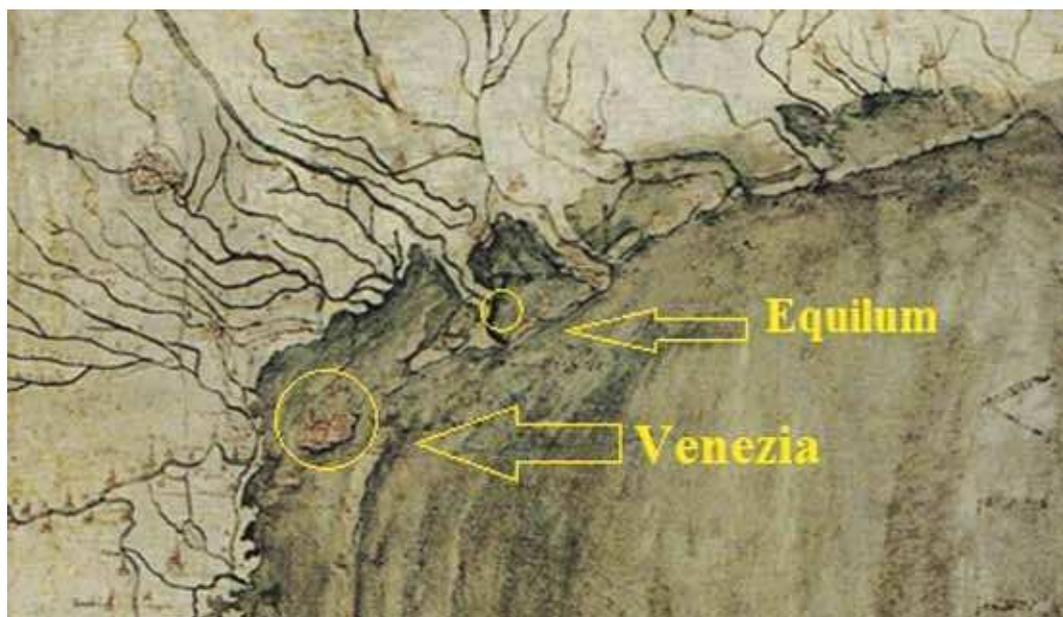
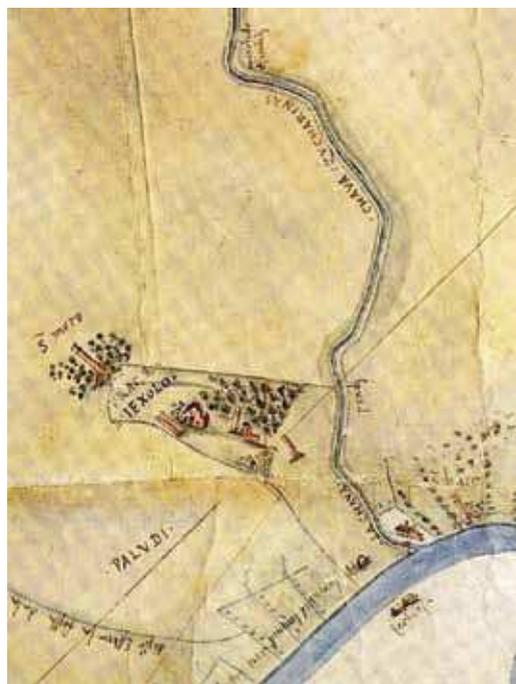


fig. 15. ASV Misc. Mappe, dis. 1434. La fascia lagunare veneta nel XV secolo, il secolo dell'abbandono di *Equilum*.

fig. 16. *Dessegno delli lochi de Iexollo* di N. Dal Cortivo del 22 Aprile 1539; ASV, Misc. Mappe, 1440, dettaglio.



un disegno autografo di Niccolò Dal Cortivo, mostra l'area delle Antiche Mura come doveva apparire all'inizio del XVI secolo. Il disegno appare molto dettagliato e ricco di riferimenti e di toponimi. Il peculiare aspetto morfologico dell'antica *Equilum*, quello di una penisola allungata di forma approssimativamente rettangolare protesa verso N (nell'immagine il N si trova a sinistra) e circondata a N, E e W da bassure paludose, appare corrispondere significativamente a quello che verrà più avanti mostrato dalle evidenze da telerilevamento. All'interno della località designata con il toponimo MURACE DE IEXOLO si possono riconoscere il prospetto frontale della cattedrale di Santa Maria e, a destra di essa, il prospetto di un edificio interpretabile come una chiesa con accanto il campanile stante; a S di quest'ultima svetta un campanile (o torre) isolato al margine meridionale dell'antico insediamento. Al margine settentrionale delle MURACE si erge invece il campanile di *S. Moro* (San Mauro), immerso nella vegeta-

zione. Nei pressi delle MURACE emergono, specialmente lungo le sponde della Piave, rari appezzamenti agricoli, mentre presso un'ansa del corso della *Chava Zucharina* è presente un *mercado di cavali*, reminescenza eziologica del toponimo *Equilum*.

La fig. 17, tratta da un disegno di A. Glisenti, mostra lo stato delle Murazze di Jesolo circa mezzo secolo dopo il disegno fattone da Nicolò Dal Cortivo. La fisionomia di massima della località appare la stessa vista nell'immagine precedente, quella cioè di una zona di terreno rilevato che partendo da un'ansa della Piave Vecchia si protende da S a N in mezzo alle circostanti bassure paludose ed è interessata dalla presenza degli alzati di quattro strutture, probabilmente campanili e torri, circondati da macchie di vegetazione ruderale.

Dell'antica e grande città rimanevano solo pochi ruderi nella località che da allora sarebbe stata chiamata "Murace di Ixolo" (le attuali "Antiche Mura"). Tra il XVI ed il XVIII secolo vennero effettuati dalla Serenissima numerosi interventi idraulici nel territorio jesolano per irreggimentare le acque di Sile, Piave e corsi d'acqua minori. Tra il XVIII ed il XIX secolo si assiste alla nascita dell'interesse antiquario per *Equilum* e per le sue testimonianze materiali.

In seguito alla scomparsa del millenario Stato veneziano, i nuovi dominatori francesi ed austriaci avrebbero provveduto a mappare con moderne tecniche cartografiche il territorio veneto; un celebre esempio di questo sforzo documentario è dato dalla "Kriegskarte"⁶⁴, di cui si fornisce nella fig. 18 un dettaglio relativo all'area di Jesolo Paese. Si tratta della tavola XIV.15⁶⁵. In essa viene mostrata l'area delle Antiche Mura come appariva in



fig. 17. Il territorio fra la Piave vecchia e le paludi centrali, in un disegno di A. Glisenti del 7 Marzo 1581; ASV, Misc. Mappe, 1432, dettaglio.

fig. 18. Particolare ingrandito della tavola XIV. 15 – Foce del Sile – dell'opera topografica curata da Anton Von Zach, *Topographisch-geometrische Kriegskarte von dem Herzogthum Venedig (Carta militare topografico-geometrica del ducato di Venezia) 1798-1805*, appartenente all'Archivio di Stato Austriaco e conservata presso l'Oesterreichisches Staatsarchiv, Kriegsarchiv, Wien.



un anno imprecisato tra il 1798 ed il 1805. Tale tavola fu poi anche commentata dallo stesso Bostel in un quaderno di annotazioni *a latere*⁶⁶.

Si notino nella carta, a sinistra della dicitura "Giesolo distrutto" due piccole motte corrispondenti con ogni probabilità ai siti della cattedrale di S. Maria Assunta e del Monastero di S. Mauro. A N delle Antiche Mura compaiono ampie zone palustri, a S e ad E pochi luoghi coltivati situati sui dossi fluviali.

Il XX secolo vide l'avvio delle bonifiche anche nelle paludi intorno alle Antiche Mura. La fig. 19 mostra come esse apparivano agli albori del XX secolo; l'area archeologica si trova all'interno di un poligono irregolare che si allunga verso S e richiama la forma delle Murazze di Jesolo delle carte veneziane del Cinquecento ed intorno le canalizzazioni della bonifica in atto. Nel 1902 si era infatti costituito, per la zona in sinistra del Cavetta, il Consorzio di Bonifica Cavazuccherina – 1° Bacino, che una volta ottenuta la concessione eseguì tutte le opere e nel 1906 inaugurò la sua centrale idrovora. Fino allora le Antiche Mura erano state circondate su tre lati dalle acque della Palude Pirami. Al prosciugamento seguì il dissodamento, la trasformazione fondiario-agraria delle paludi e la messa a coltura dell'intero comprensorio. La tavoletta IGM del 1908 presenta lo stato ormai avanzato di attuazione della bonifica che stava trasformando aree coperte da secolari paludi in estensioni asciutte di terreno coltivabile⁶⁷. A S delle Antiche Mura si sviluppava l'abitato di Cavazuccherina, che di lì a poco avrebbe conosciuto le devastazioni della Grande Guerra. Essa dapprima fermò ogni attività bonificatoria, e in un secondo momento, dopo Caporetto, portò la distruzione

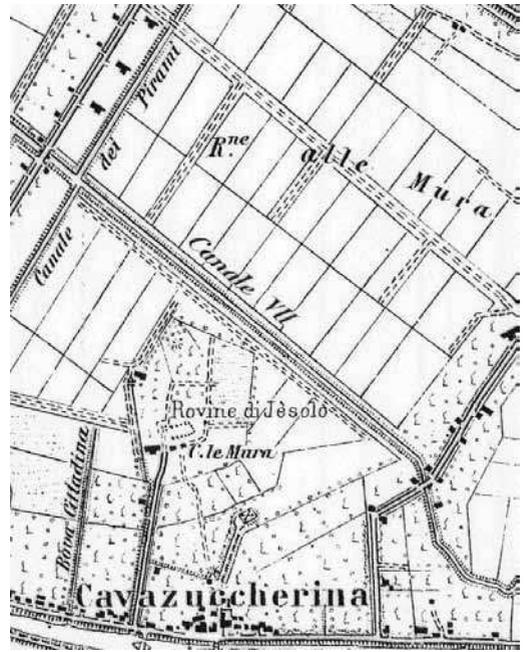
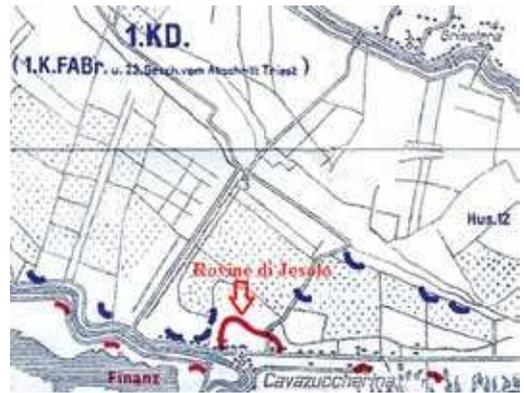


fig. 19. Tavoletta IGM di Cavazuccherina, Foglio 52 della Carta d'Italia, III N.E. - IV S.E., levata del 1892 aggiornata ed integrata con la successiva ricognizione generale del 1908.

fig. 20. Da GLAISE VON HORSTENAU 1930, VII, Beilage 17, modificata.



su tutto il territorio, divenuto zona di prima linea del fronte⁶⁸. L'area delle rovine di *Equilum*, posta a quota superiore seppur di poco rispetto a quella delle bassure circostanti, fu tenuta dalle nostre truppe quale importante caposaldo ed avamposto sulla sinistra della Piave Vecchia in mezzo alle linee delle truppe nemiche che la circondavano ma che non riuscirono ad averne ragione. (fig. 20, con peri-

metrata in rosso la zona delle Antiche Mura). Dopo la guerra del '15-18 Cavazuccherina fu velocemente ricostruita, nel 1922 iniziò un secondo periodo dell'epopea della bonifica ed in pochi anni la zona del Basso Piave fu completamente bonificata; nel 1930 il comune riprendeva l'antico nome di Jesolo. Nel settembre 1943, nel pieno del secondo conflitto mondiale, poco dopo la proclamazione dell'armistizio da parte italiana, il territorio jesolano venne occupato militarmente dai Tedeschi, e tutta la fascia dei bacini litoranei fu sottoposta ad allagamento in previsione di uno sbarco alleato che mai si verificò. La Seconda Guerra Mondiale lasciò inoltre il segno in una serie di bunker costruiti dai Tedeschi,

nell'area delle Antiche Mura e in zone limitrofe. Uno di questi bunker fu costruito nell'area della cripta della cattedrale, e si trova ancora lì indisturbato. Con la fine delle ostilità, gli impianti di bonifica ripresero a funzionare e riportarono presto il territorio nelle condizioni anteguerra. Un ultimo allagamento diffuso delle terre del Basso Piave si ebbe con l'alluvione del Novembre 1966, e dopo questo avvenimento si apprestarono nuovi lavori di difesa idraulica del territorio e del litorale jesolano⁶⁹. Negli ultimi decenni, con l'esplosione dell'economia del turismo a Jesolo Lido, si è verificata una notevole attività edilizia ed infrastrutturale (strade, parcheggi...) anche a Jesolo Paese (fig. 21, Jesolo Paese nella tavoletta IGM del 1966, confrontabile con la fig. 27 a del 2005), dove l'espansione edilizia ha gradualmente avvolto le Antiche Mura, pur senza intaccarne se non marginalmente il nucleo centrale.

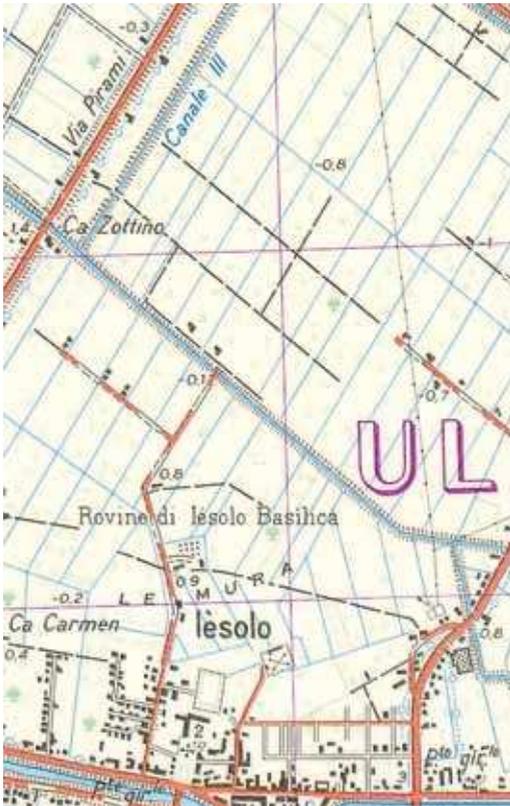


fig. 21. Tavoletta IGM di Cavazuccherina, Foglio 52 della Carta d'Italia, III N.E – IV S.E., levata del 1966.

Fonti storiche

I documenti medievali che ci parlano dell'antica Jesolo sono numerosi e coprono un ampio spazio temporale. La prima citazione del toponimo "Equilum" risale al testamento del doge Giustiniano Partecipazio, datato all'anno 829; in questo testamento *Equilum* viene definito "vicus"⁷⁰. Nell'anno 899 *Equilum* ed altri centri venetici subiscono una devastante incursione degli Ungari, i quali *Equilum, Finem, Cloiam, Caputargelem incenderunt litoraue maris depopolaverunt*⁷¹. Nell'anno 952 l'imperatore Costantino VII Porfirogenito chiama Αἰκυλον (*Equilum*) "κάστρον" (*castrum*⁷²) e lo situa in un contesto lagunare (ἐν τῇ στερεᾷ). Nell'anno 1010 Giovanni Diacono, nella sua *Istoria Venetico-*

rum, definisce *Equilum* "insula"⁷³. Definizioni diverse ma non antitetiche, che nei secoli hanno conosciuto diverse interpretazioni⁷⁴: c'è stato chi sulla base di un'errata interpretazione del sintagma ἐν τῇ στερεᾷ (erroneamente tradotto con "nella terraferma") ha ritenuto di negare l'insularità di *Equilum*⁷⁵, oggi invece comunemente accettata. A questo riguardo può essere utile ricordare quanto dice Guido Rosada: "In ogni caso, conta richiamare l'espressione di Strabone che, in relazione all'area interessata dalle vitruviana *Gallicae paludes*, parla della presenza di "città che sono come isole", caratteristica che richiama sia le *paucae insulae, quas nunc Venetias dicimus* di Paolo Diacono⁷⁶, sia le *insulae quae hominibus habitantur... in patria vero Venetiae* dell'Anonimo Ravennate⁷⁷, sia le νῆσοι ed i κάστρα che Costantino Porfirogenito⁷⁸ elenca lungo il settore costiero dell'alto Adriatico compreso tra l'Isonzo e il Po. In realtà, a prescindere dalla loro fisionomia di isole vere e proprie o di approdi continentali, resta il fatto che tutti questi nuclei insediati sono segnatamente definiti dalle acque e dalle *paludes* che li circondano, anzi sono da queste stesse confermati in specifici ruoli logistici⁷⁹". Questa conclusione cauta ed equilibrata, tale da mantenere il campo aperto a diverse ipotesi, potrà ora forse essere implementata dai dati offerti dal telerilevamento; la loro interpretazione sembrerebbe indicare per *Equilum* la realtà di un centro insulare, (*insula Equilum*, come testimoniato da Giovanni Diacono), situato all'interno di una laguna, (ἐν τῇ στερεᾷ come testimoniato dal Porfirogenito) e con strutture particolari, alcune delle quali potrebbero essere pertinenti ad opere di fortificazione (il *mirabile castellum*⁸⁰ testimoniato nel *Chronicon Altinate*).

3 NUOVE ESPERIENZE DI TELERILEVAMENTO A JESOLO

L'Archeologia dei paesaggi

In un'accezione generale del termine, il paesaggio può essere definito come un insieme di caratteristiche fisiche e di interventi antropici che conferiscono carattere e varietà al territorio e danno forma ad un ambiente vissuto e percepito come tipico ed identitario. Lo studio dei paesaggi antichi ha dato origine alla disciplina chiamata "Archeologia dei paesaggi" (o "del paesaggio") nell'ambito dell'"Archeologia della complessità"⁸¹.

Negli studi archeologici il termine "paesaggio" si riferisce a un insieme complesso di più elementi, e richiama la presenza sul territorio dell'uomo considerato quale agente di trasformazione dello spazio naturale nel corso della storia. Il paesaggio diviene perciò lo spazio geografico nel quale la storia umana ed i suoi prodotti materiali (manufatti⁸²) si esplicano in un rapporto di reciproco condizionamento con la natura (ecofatti), in una millenaria e multiforme sinergia tra fattori culturali e naturali. Nelle immagini telerilevate, l'esito del dialogo tra ecofatti e manufatti si traduce in un palinsesto che può rivelare le tracce dei cambiamenti avvenuti nel passato; lo spazio bidimensionale dell'immagine non consentirebbe di per sé di discriminare immediatamente su base cronologica le evidenze presenti, tuttavia i loro rapporti reciproci possono fornire elementi utili per stabilire tra di esse almeno una cronologia relativa.

Un'indagine di Archeologia dei paesaggi è necessariamente interdisciplinare, e deve utilizzare i più diversi tipi di informazioni disponibili: storiche, geologiche, cartografiche,

archivistiche, fotografiche, archeologiche, inserendole nel contesto dell'area oggetto di studio, anch'esso considerato in continuo divenire⁸³. Tutto questo apparato è una premessa necessaria per indagare le diverse misure in cui gli usi umani dell'ambiente, potenzialmente in mutamento continuo, si sono esercitati in modo e misura diversi nei vari periodi storici presi in esame.

Metodologia. Il telerilevamento.

Una delle fonti che maggiormente contribuiscono alla conoscenza dei paesaggi antichi è il telerilevamento, o "remote-sensing". Con questo nome si indica un insieme di metodi di indagine che grazie ad opportuni strumenti permettono di ricavare informazioni, qualitative e quantitative, sull'ambiente e su oggetti posti *a distanza* da un sensore mediante misure di radiazione elettromagnetica (emessa, riflessa o trasmessa) che interagisce con le superfici fisiche di interesse. Questa tecnica permette di migliorare la percezione dell'occhio fornendo informazioni ~~su oggetti posti a distanza, quindi~~ sull'ambiente circostante, e consente inoltre di avere dati sui siti senza contatto diretto con essi, quindi in maniera non invasiva e non distruttiva. Essa utilizza foto o dati numerici rilevati da aerei, satelliti, droni di tipo UAV o sonde spaziali per caratterizzare una superficie nei suoi parametri di interesse (in questo caso si parla di monitoraggio ambientale) con applicazioni sia in campo civile che militare. Il telerilevamento, analizzando evidenze che si manifestano come una variabile dipendente dalle peculiarità fisiche e climatiche di un territorio e dell'uso del suolo, consente di riconoscere, correlare e controllare le complessità che si

manifestano tra oggetti e fenomeni naturali od antropici sul suolo e nel sottosuolo.

Il telerilevamento è comunque solo uno dei tanti strumenti di indagine territoriale ed i dati e gli indizi – spesso unici – che esso apporta devono necessariamente essere sempre interrogati e poi interrelazionati con quelli provenienti dalle altre discipline e dalle altre fonti diagnostiche, anche su opportuna piattaforma GIS⁸⁴, oltre che confermati ed approfonditi da ripetuti controlli. In tal modo si può arrivare ad una sintesi che offra una proposta – comunque falsificabile, mai definitiva e sempre perfezionabile nel tempo – di un quadro di massima della *facies* del paesaggio in antico e della sua evoluzione diacronica. La semantica formale dell'immagine può essere verificata mediante ricognizioni di superficie e con più o meno elaborate tecniche dirette od indirette di esplorazione del sottosuolo (carotaggi, scavi, indagini geofisiche⁸⁵) per verificare la natura degli elementi responsabili dell'anomalia rilevata dai sensori di ripresa. Per quanto riguarda le operazioni di georeferenziazione e di *image processing* fatte su alcune fotografie nel presente lavoro, la scelta del *software* di georeferenziazione sulla CTR all'1:5.000 è caduta sul duttile QGIS, un *freeware* OS molto diffuso; l'elaborazione delle immagini si è invece basata su GIMP, anch'esso un *freeware* OS di ampia diffusione.

Le fotografie aeree

Le fotografie aeree costituiscono uno dei più importanti strumenti di *remote sensing* a disposizione dell'archeologia; altre modalità di ottenimento di dati con tecniche da *remote sensing* sono quelle fornite dalle riprese satellitari e dalla prospezione geofisica dei

terreni. L'analisi delle evidenze teleosservative da foto aerea si basa essenzialmente sulla identificazione delle anomalie (variazione di colore o di tono) individuabili nell'immagine⁸⁶, sulla loro descrizione e su una attribuzione di significato ad esse (quando possibile).

La resa della prospezione aerea e la comparsa delle anomalie sono condizionate soprattutto dalle caratteristiche degli *elementi mediatori* che occultano il deposito, quali il tipo di vegetazione, la composizione del suolo, la capacità di drenaggio dei terreni.

Sui terreni spogli le anomalie possono manifestarsi come alterazioni nel colore, nel grado di umidità e nel microrilievo del suolo, mentre su zone coperte da un manto vegetale (che può essere dato da alberi, arbusti, erba spontanea, colture) possono apparire come differenze nella consistenza del manto stesso e nei tempi e nel grado di sviluppo delle piante. Durante il confronto tra foto aeree eseguite in tempi diversi su uno stesso territorio accade però spesso che vi si evidenzino caratteristiche differenti, cosicché alcuni fenomeni o anomalie ben evidenti in alcune immagini possono non essere altrettanto nitidi o addirittura scomparire in altre. Ciò è dovuto a motivi di vario genere che è sempre opportuno tenere ben presenti, e cioè il variare delle stagioni e delle ore del giorno che determinano l'angolo di incidenza, della luce solare nel momento della ripresa ed i conseguenti giochi di luce ed ombre al suolo, le condizioni atmosferiche, le diverse coperture vegetali e la loro fase di maturazione, la presenza di acqua nei terreni, che può uniformare (se abbondante) od enfatizzare le differenze di porosità e di permeabilità di porzioni di suolo; l'aridità protratta del suolo,

per cui le piante con radici meno profonde tendono ad inaridirsi prima ed a cambiare conseguentemente colore rispetto alle altre; gli interventi antropici di tipo agricolo (livellamento del terreno, arature profonde, irrigazione, concimazioni, etc.), di sistemazione idrogeologica od insediativa⁸⁷.

Le tipologie di fotografie aeree che generalmente si usano per scopi archeologici sono essenzialmente due: quelle oblique (o prospettiche) e quelle verticali (o planimetriche, dette più spesso zenitali o anche, più correttamente, nadirali) (fig. 22). Le fotografie aeree oblique, con un angolo di ripresa tra i 5 e gli 85° rispetto alla perpendicolare al suolo, riprese con le angolazioni più opportune per cogliere tracce particolari quali ombre e contorni, sono le migliori per scoprire dei siti e rilevarne i dettagli ed inoltre per foto prospettiche e per riprendere da più angolature diverse un soggetto di interesse; in molti casi, se l'inclinazione dell'asse ottico in ripresa non è eccessiva, possono essere georeferenziate, talora anche con livelli molto elevati di precisione, grazie ad opportuni *software*; le fotografie verticali, riprese invece mantenendo l'asse dell'obiettivo ortogonale al terreno (o

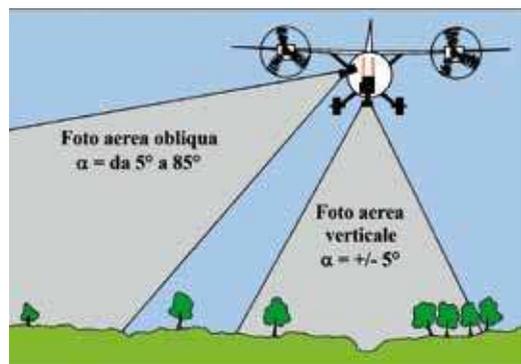


fig. 22. (Da RENFREW e BAHN 2006, modificata) Fotografia obliqua e fotografia verticale sulla base dell'inclinazione dell'asse ottico in ripresa (angolo α).

quasi, tolleranza $\pm 5^\circ$), si rivelano più utili per la produzione di ortofoto, di mappe, per la veloce georeferenziazione delle evidenze⁸⁸ e per la pianificazione della ricerca sul campo.

Le fotografie aeree costituiscono dunque un utile mezzo di conoscenza, ma forniscono dei dati allo stato grezzo; esse devono perciò essere accuratamente esaminate per poter "far parlare" il terreno ed interpretarlo correttamente, ed in modo che le tracce archeologiche date da evidenze relative ai manufatti ed ecofatti più diversi possano essere correttamente identificate ed ubicate. Negli ultimi anni lo sviluppo tecnologico e l'abrogazione della legge del 1939 nella parte che si riferiva alle limitazioni ad attività di ripresa aerea sul territorio italiano hanno conferito all'archeologo molta più libertà di indagine in merito allo studio dei paesaggi dall'alto, aumentando il numero degli strumenti e dei metodi a sua disposizione.

Il caso Jesolo: strategie di ricerca e problematiche

Se l'integrazione delle analisi storiche, geomorfologiche e topografiche non costituisce una novità nel panorama degli studi dedicati all'antica Jesolo⁸⁹, la principale innovazione apportata dal presente studio all'ormai più che secolare tradizione di ricerche su *Equilum* consiste nell'applicazione della fotografia aerea quale principale tecnica di indagine, ed in particolare nel suo utilizzo sistematico ed integrato con le fonti cartografiche e storiche per permettere anche su queste basi una plausibile interpretazione delle evidenze rilevate ed una corretta georeferenziazione degli elementi notevoli da cartografia antica, al fine di proporre un nuovo quadro integra-

to della planimetria dell'antica città.

Finora la struttura urbana dell'antica *Equilum* era rimasta perlopiù un'incognita; il tentativo di maggior impegno per proporre una ricostruzione topografica era stato quello fatto dal Dorigo nel 1994⁹⁰, corredato anche di dotte e coraggiose ipotesi di attribuzione toponomastica ad alcuni degli elementi riportati, ma privo del contributo di quelle foto aeree che solo di recente hanno permesso di rilevare tracce archeologiche fino ad allora ignote e quindi di costruire una pianta più completa dell'abitato.

Sulla scorta delle indubbie suggestioni fornite dalle foto aeree di Jesolo presenti in TOZZI-HARARI 1984 e DORIGO 1994a⁹¹, si è deciso di procedere alla consultazione di quante più foto aeree e satellitari risultassero disponibili presso raccolte e *database* pubblici e privati e di ricercarne le eventuali evidenze significative ai fini della ricerca archeologica e della ricostruzione di paesaggi del passato.

L'approccio al contesto è stato concepito come multiscalaro, da macroterritoriale fino al livello puntuale rappresentato dal sito e dai suoi dettagli, in modo da favorire la comprensione della morfologia del territorio e della sua topografia dapprima secondo un'angolazione allargata per poi passare ad immagini in grado di offrire un maggior livello di dettaglio e di proporre risposte ad alcune domande relative all'antico tessuto urbano.

Successivamente è stato organizzato un programma di ricognizioni aeree a bassa quota. Tale programma è stato avviato il 22 agosto 2012 ed è proseguito con il volo del 27 agosto. Considerata la significatività delle fotografie prodotte in quei due sorvoli e

il successivo peggioramento della leggibilità dei segni al suolo, si è deciso di concludere così la suddetta campagna.

Le immagini sono state integrate con le risultanze delle analisi geofisiche svolte nel 1986 su incarico del prof. Dorigo da parte dei ricercatori di un'équipe franco-spagnola⁹²; è stato possibile confrontarle con le evidenze telerilevate ed arricchire la conoscenza del record archeologico di aree campione.

Tali strumenti si sono posti in rapporto di continuità e di complementarietà con i dati della ricognizione di superficie (*survey*), che tradizionalmente rappresenta uno degli strumenti più utilizzati nelle ricerche di archeologia dei paesaggi. La ricerca presa in considerazione è quella effettuata dal dott. Vincenzo Gobbo⁹³.

La gestione dell'intero progetto tramite una piattaforma GIS ha consentito l'inserimento della mole dei dati raccolti in un unico archivio interrogabile che può offrire la possibilità di affrontare i fenomeni studiati in termini statistici e di distribuzione spaziale.

La zona del deposito archeologico di *Equilum*, corrispondente all'area denominata "Antiche Mura", presenta nei settori finora interessati da scavi archeologici una discreta continuità di successioni stratigrafiche tra una fase antropica e la successiva, senza quelle soluzioni di continuità che in contesti anche vicini sono state date da spessi strati di riporti alluvionali conseguenti a trasgressioni fluviali (come a Concordia) o ad intrusioni lagunari (come a Torcello). Il fatto che *Equilum* sorga su un dosso altimetricamente rilevato rispetto alla pianura circostante ha tra l'altro evitato che vi si formassero depositi alluvionali che ne sigillassero la stratigrafia sottostante e che impedissero una compiuta

visibilità dall'alto di quelle strutture archeologiche che *crop marks*, *parch marks*, *damp marks* e *soil marks* lasciano trasparire. Ne consegue che in condizioni meteorologiche e fenologiche ottimali l'utilizzo di tecniche di *remote sensing* possa dare nel contesto jesolano risultati anche ragguardevoli.

Voli dell'agosto 2012

Le figg. 1, 23, 31a, 31b, 32, 34, 35a,b,c, 36a,b,c, 37a,b,c, 38, 39, 40a,b,c, d,e, 41, 42, 42a,b,c,d, 43a,b,c, 44, 45, 46, 50, 51 sono foto scattate e, nei casi indicati, modificate dallo scrivente. Il sorvolo delle zone fotografate è avvenuto in due diversi giorni, il 22 ed il 27 agosto 2012, tra le 11:30 e le 12:30, da un ultraleggero appositamente noleggiato.

Le immagini sono state georeferenziate sulla CTR alla scala 1:5000 di Jesolo e poi caricate su QGIS per procedere alle ipotesi di ricostruzione del sito e del paesaggio antico.

Foto del 22 agosto 2012

- **condizioni del volo:** partenza dal campo di volo alle h. 11.30;
- **mezzo usato:** un ultraleggero biposto Magni Gyro M16 Tandem Trainer (fig. 23). Il mezzo si è dimostrato di duttile impiego e di grande efficacia nel permettere di scattare le fotografie con diverse angolazioni e senza avere ostacoli nelle riprese;
- **condizioni del tempo:** buone, temperatura sui 35°, aria con un po' di foschia all'orizzonte, visibilità al suolo ottima. La pioggia non cadeva da settimane;
- **altitudine:** variabile dai 150 ai 600 metri;
- **durata del volo:** 1 h. circa;
- **macchina utilizzata:** Canon reflex digitale EOS 500D con obiettivo da 58 mm;

- **rotta seguita:** campo di volo, Antiche Mura, Le Motte, Antiche Mura, campo di volo.



fig. 23. L'aeromobile utilizzato per fare le riprese aeree nell'Agosto 2012.

Foto del 27 agosto 2012

- **condizioni del volo:** partenza dal campo di volo alle h. 12.00;
- **mezzo usato:** ultraleggero biposto Magni Gyro M16 Tandem Trainer;
- **condizioni del tempo:** buone, temperatura sui 31°, aria limpida con visibilità eccellente fino all'orizzonte, visibilità al suolo ottima;
- **altitudine:** variabile dai 150 ai 600 metri;
- **durata del volo:** 40 minuti circa;
- **macchina utilizzata:** Canon reflex digitale EOS 500D con obiettivo da 58 mm.;
- **rotta seguita:** campo di volo, Antiche Mura, I Fornasotti, Le Motte, Antiche Mura, campo di volo.

Il motivo per cui si sono effettuate delle riprese in due giorni così ravvicinati è che il 22 agosto coincideva con uno degli ultimi giorni di un periodo di grande siccità che aveva sottoposto a duro "stress" idrico le colture ma che al tempo stesso rendeva possibile cogliere icasticamente i *crop-marks* che colture come la soia producono in tali condizioni ambientali in contesti archeologici anticamente insediati; il 27 agosto invece seguiva

al primo giorno di pioggia che aveva interrotto la lunga siccità precedente, ed era possibile che le piante assetate rispondessero alla pioggia con nuovi viraggi dei colori delle foglie, offrendo all'osservatore nuovi dettagli. Ciò è avvenuto solo in parte, poiché forse le piante non avevano ricevuto un sufficiente apporto idrico per produrre effetti notevoli o perché si trovavano già in fase avanzata di avvizzimento.

Situazione climatica dell'estate 2012 a Jesolo

La media delle precipitazioni nel territorio di Jesolo tra luglio e agosto, riferita al periodo tra il 1994 ed il 2011, è di circa 150 mm. (Fonte dati: ARPAV). Il mese di luglio 2012 è stato molto secco, con soli 5 mm di precipitazioni, ed agosto è stato pure molto secco, perché almeno fino al giorno 26 erano caduti solo 10 mm. di pioggia. Quindi a Jesolo in questo periodo sono caduti solo 15 mm. di pioggia anziché 150. La quasi assoluta mancanza di precipitazioni dopo il primo luglio, associata a temperature che nei due mesi considerati sono state di circa 2°C sopra la media delle temperature dello stesso periodo negli anni 1994-2011, hanno sottoposto a "stress" idrico le colture per un lungo periodo.

Colture, suoli e marks

Nell'estate 2012 i campi all'interno dell'area delle Antiche Mura erano coltivati in gran parte a soia e ad erba medica.

Entrambe queste piante sono dotate di apparati radicali capaci di scendere molto in profondità nel terreno (fino a 150 cm la soia⁹⁴, oltre i 300 **cm.** l'erba medica⁹⁵), in modo da

poter li attingere l'acqua di cui le piante hanno bisogno quando le precipitazioni non ne forniscono a sufficienza. Se però capita che le radici trovino degli ostacoli, come resti di strutture in pietra od in laterizio oppure dei depositi sabbiosi che non trattengono l'acqua, e che le precipitazioni siano scarse, queste piante crescono meno delle altre, virano il colore del proprio fogliame in toni molto chiari e talvolta avvizziscono⁹⁶.

Questo fenomeno produce i *crop marks* ed i *parch marks*, tracce che possono condurci a riconoscere evidenze sepolte sotto la superficie del terreno. Nella fig. 24 vengono mostrate dall'alto in basso, su quattro sequenze di immagini disposte su quattro ripiani orizzontali, rispettivamente le cause che producono anomalie nei *crop marks*, l'aspetto di ogni singola anomalia vista dall'alto, le cause che producono *soil marks* e *damp marks* al suolo ed ancora l'aspetto di ognuna di queste anomalie vista dall'alto.

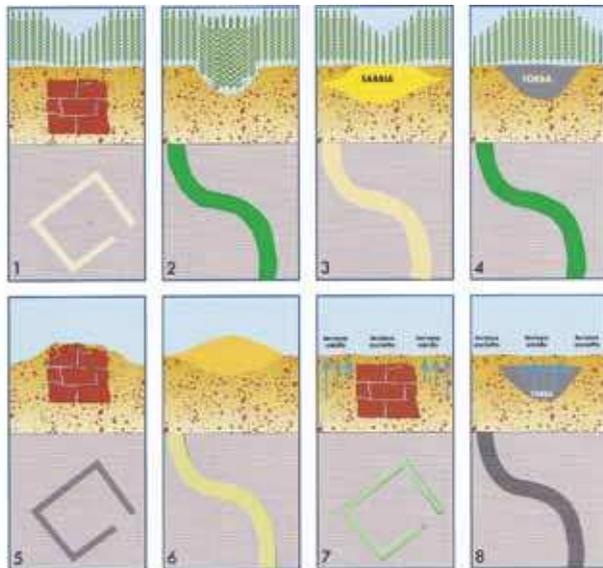


fig. 24. Genesi ed aspetto dei **crop** e **soil marks**, da Ca' Tron 2002, modificata.

4 EQUILUM / JEXULO E L'AREA DELLE ANTICHE MURA

Il paesaggio jesolano

Quando Tito Livio, nel X libro della sua opera *Ab Urbe Condita*, racconta l'arrivo presso i lidi dei Veneti del re spartano Cleonimo con la sua flotta, nel presentare lo svolgersi degli avvenimenti descrive con una celebre ècfrasi l'aspetto dei luoghi toccati dai Greci " (*Cleonymus*)...*ad litora Venetorum peruenit. Expositis paucis qui loca explorarent, cum audisset tenue praetentum litus esse, quod transgressis stagna ab tergo sint inrigua aestibus maritimis, agros haud procul [proximos] campestres cerni, ulteriora colles uideri; esse ostium fluminis praealti quo circumagi naues in stationem tutam <possint> [uidisse], -Meduacus amnis erat-, eo inuectam classem subire flumine aduerso iussit.*"⁹⁷. Lo storico patavino descrive con brevi pennellate di grande effetto il paesaggio tra le lagune e i Colli Euganei così come doveva presentarsi ad un osservatore di duemila anni fa; nonostante i numerosi mutamenti geomorfologici intervenuti nell'arco di venti secoli, quel paesaggio si conserva ancora oggi con caratteristiche assai simili.

Cleonimo era approdato ad un lido prossimo alle foci del *Meduacus*, ma realtà ambientali e paesaggistiche analoghe dovevano esistere in molte altre località lungo le coste venete, in cui "...ποιείται τὰς τε ἀμπώτεις καὶ τὰς πλημμυρίδας, ὑφ' ὧν τὸ πλεόν τοῦ πεδίου λιμνοθαλάττης γίνεται μεστόν." e nelle quali "διώρυξι δὲ καὶ παραχώμασι ... διωχέτεται, καὶ τὰ μὲν ἀνέψυκται καὶ γεωργεῖται τὰ δὲ διάπλους ἔχει: τῶν δὲ πόλεων αἱ μὲν νησιζοῦσιν αἱ δ' ἐκ μέρους κλύζονται"⁹⁸. Probabilmente anche *Equilum*

faceva parte del gruppo di città comprese nella fascia di lagune descritta da Strabone, ed anche da *Equilum* si possono infatti cogliere gli elementi caratteristici di una *koinè* paesaggistica lagunare. A questo proposito la fig. 1 sembra rappresentare quasi una didascalia iconica dell'ècfrasis liviana, in quanto l'immagine raccoglie e comprende tutti gli elementi citati da Livio. In primo piano si possono notare l'area archeologica delle Antiche Mura, corrispondente all'antica *Equilum*, la parte occidentale di Jesolo Paese ed il basso corso della Piave vecchia; in secondo piano si notano le valli della laguna nord di Venezia (*stagna... inrigua aestibus maritimis*), con alla loro sinistra i lidi (*tenue praetentum litus*) e l'Adriatico; a destra si scorge la terraferma (*agros... campestres*), mentre all'orizzonte si stagliano i profili familiari dei Colli Euganei (*colles*).

Oltre all'area delle Antiche Mura, il territorio jesolano presenta altri luoghi di interesse storico/archeologico e paesaggistico; esso fu infatti interessato direttamente o di riflesso da molte delle vicende legate al costituirsi degli insediamenti romani nelle lagune, al Dogado delle origini, poi da quelle connesse alla sistemazione idraulica del bacino del Basso Piave tra il XVI e il XVIII secolo⁹⁹ ed infine a quelle della bonifica e delle due guerre mondiali. Una continuità perlomeno bimillennaria di storia che da una parte ha portato al costituirsi di un palinsesto di tracce paesaggistiche ed archeologiche di non sempre facile leggibilità ed interpretazione, dall'altra alla creazione di un abbondante e diversificato repertorio toponomastico ricco di indizi per la ricostruzione dei paesaggi antichi. Nella fig. 2 sono stati riportati i più importanti toponimi delle località che fanno parte del

comprensorio comunale di Jesolo e quelli delle zone limitrofe storicamente appartenenti all'episcopato equilense, come ricavati dalla cartografia e dalla documentazione archivistica. In bianco sono stati trascritti i toponimi che riguardano i luoghi più significativi per l'archeologia jesolana, cioè Le Antiche Mura, Il Campanilazzo, Le Motte.

Le Antiche Mura dall'alto

Uno sguardo dall'alto all'area delle Antiche Mura può offrire immagini molto diverse tra di loro a seconda di quali variabili, fra quelle descritte in precedenza nel paragrafo "Le fotografie aeree", si verifichino nel momento in cui si fanno i sorvoli e le riprese.

Talvolta può presentarsi una situazione quale quella mostrata nella fig. 25, in cui la

fig. 25. L'area delle Antiche Mura ripresa dall'alto il 31 07 2004 da piattaforma *Google Earth*.



tipologia di coltura praticata (mais, non propriamente *evidence-friendly*) e un regime di precipitazioni estive abbondanti hanno impedito il formarsi di evidenze al suolo, mostrando così una situazione a *crop marks zero*.

In altri casi le evidenze possono essere più perspicue; nella fig. 26 il terreno non risulta coperto da vegetazione, se non nei pressi del monastero di S. Mauro. L'area delle Antiche Mura mostra al proprio interno sottili anomalie lineari di *soil marks* scuri che racchiudono zone di terreno più chiaro. Le linee scure appaiono interpretabili come paleoalvei di canali dell'abitato di *Equilum*, e le aree chiare da essi perimetrare si configurerebbero come delle *insulae*. I paleoalvei al centro dell'immagine appaiono meandriformi, mentre quelli

presenti nella parte orientale dell'abitato appaiono lineari e omogeneamente disposti in direzione W-E. Nell'angolo superiore sinistro del fotogramma appaiono quelli che sembrerebbero i paleoalvei di almeno tre canali che si dipartono a ventaglio da un unico canale alimentatore, per andare a inserirsi nel tessuto idrografico del centro di *Equilum*.

Nella fig. 27a l'area delle Antiche Mura (di cui un particolare alla fig. 27b) appare completamente priva di vegetazione e presenta *soil marks* e *damp marks* assai evidenti, che emergono con grande risalto dal colore di fondo dei terreni circostanti e vanno a disegnare i contorni di quella che potrebbe essere interpretata come una struttura urbana di tipo insulare, circondata da un canale di

fig. 26. L'area delle Antiche Mura da foto aerea come appare nel fotogramma 3505 del volo reven Venezia-Treviso del 16 marzo 1983; foto nadirale. Regione Veneto. L.R. n. 28/76.



fig. 27a. Jesolo Paese con il sito delle Antiche Mura, come appare nel fotogramma 03_159 del volo reven del 2005; foto nadirale. Regione Veneto. L.R. n. 28/76.



fig. 27b Dettaglio ingrandito della fig. 27 a relativo all'area archeologica delle Antiche Mura.

forma ellissoidale e con disposizione interna del centro abitato in *insulae* minori; le linee scure sul terreno già in precedenza identificate come paleoalvei di canali sembrano confermare questa ipotesi e presentano un alto grado di leggibilità dei loro percorsi e del loro orientamento, approssimativamente rivolto verso E-NE ed apparentemente in linea con l'asse della cattedrale di Equilum.

A nord dell'*insula*, o meglio del microarcipelago di *insulae*, su cui sorgeva Equilum si colgono le tracce molto nitide di due paleoalvei che sembrano convergere verso la città per poi divaricarsi poco prima di essa. Il paleoalveo di nord-ovest sembra poi innestarsi nell'apice settentrionale del perimetro cittadino alimentandone i corsi d'acqua interni. Da quello stesso punto proviene il paleoal-

veo di un canale, con tutta probabilità scavato artificialmente, che va verso sud ovest per poi innestarsi in un altro corso d'acqua.

L'andamento dei canali interni della parte occidentale dell'insediamento sembra solo parzialmente coerente con l'asse del dosso centrale rilevato, che attraversa il sito da N a S. La regolarità della disposizione dei canali è molto più nitida nella parte orientale dell'insediamento stesso, dove tra l'altro il *survey* del dott. Gobbo ha rilevato minor presenza di reperti che altrove (v. *infra*).

Sulla base di ricerche d'archivio e della consultazione di alcune foto aeree, Wladimiro Dorigo ha proposto un'ipotesi di ricostruzione della struttura urbanistica di Equilum tra antichità e Medioevo. Un particolare di tale ipotesi è mostrato nella fig. 28. Si posso-



fig. 28. Da DORIGO 1994, tav. 14 (modificata). Proposta di ricostruzione di massima della *forma urbis* di Equilum formulata dal Dorigo.

no notare, secondo le indicazioni da legenda, tracciati di ipotetici *cardines* e *decumani* attribuiti dal Dorigo a due diversi orientamenti centuriali, l'uno di 344° NW, l'altro di 346°NW, che avrebbero riguardato gli assi urbici di *Equilum*, impostati secondo la presunta centuriazione "Altinum I" mentre il resto del territorio equilense sarebbe stato interessato dalla centuriazione chiamata dal Dorigo "Altinum III equilense", con orientamento di 35° NE¹⁰⁰. Sono inoltre riportate le curve altimetriche riferite al l.m.m. (livello medio marino), le fabbriche ecclesiastiche di S. Maria e di S. Mauro, i tracciati di antichi canali dedotti da aerofotografia e da fonti documentali, strade e fossati risultanti dal catasto austriaco del 1831 ed edifici moderni.

Preziose indicazioni relative all'espansione



fig. 29. Le aree di diffusione dei reperti di superficie nel contesto delle Antiche Mura secondo il survey condotto da Vincenzo Gobbo.

dell'area insediata del sito ci vengono fornite anche dalle risultanze della ricognizione di superficie compiuta tra il 2002 ed il 2004 da Vincenzo Gobbo¹⁰¹. I reperti da lui rinvenuti sono stati georeferenziati e catalogati. In seguito ne è stata riportata la posizione su CTR. Se n'è ricavato un GIS con diversi *layers* sovrapposti corrispondenti ciascuno a una particolare tematica di interesse (tipologia, cronologia, densità di affioramento dei reperti). Nella fig. 29 si può vedere un'interessante immagine¹⁰² derivata dal *layer* relativo alla densità dei rinvenimenti in superficie. L'areale delle Antiche Mura appare colorato con tre tonalità di verde. All'interno di un set a bassa densità di rinvenimenti (verde chiaro) si trovano due aree, rispettivamente a media (*clusters* verde smeraldo) e ad alta densità (*embedded clusters* verde scuro) di ritrovamenti di superficie. Nel disegno sembrano apparire nitidamente 9 nuclei distinti a densità medio-alta di ritrovamenti, forse corrispondenti ad altrettante zone ad alta densità insediativa. Va comunque detto che i rapporti tra la superficie di un sito e il suo sottosuolo costituiscono un nucleo tematico complesso e latore di problematiche di non univoca interpretazione. Per molto tempo si è ritenuto che tali rapporti fossero "tranquilli" e speculari, come se, cioè, la superficie di un sito fosse il riflesso inerte del suo sottosuolo, ma neanche quest'ultimo è un archivio tranquillo e fossilizzato del comportamento umano pregresso: suolo e sottosuolo sono soggetti a fenomeni turbativi, deposizionali e post deposizionali, antropici e naturali, che comportano spesso distruzione, alterazione, ridislocazione dei documenti archeologici rispetto ai loro contesti semantici originali, e l'incorporazione di una quota rilevante di "ru-

more" rispetto alle informazioni cercate dall'archeologo.

La "facies" archeologica di superficie va dunque esaminata come un riflesso molto sbiadito e di secondo grado del comportamento dei sistemi socioculturali antichi.

In effetti, quello che si registra in superficie è quasi sempre un palinsesto non solo temporale..., ma anche spaziale... e, soprattutto, comportamentale; il tutto è esposto all'azione di eventi naturali ed antropici, che informano la presenza, visibilità, classe di grandezza e sintassi spaziale dei reperti, introducendo un rumore rispetto all'assetto originale molto più intenso e di più difficile controllo sperimentale di quello atteso nel sottosuolo¹⁰³.

Fatte presenti tali debite cautele ermeneutiche, c'è da dire che nel nostro caso la sintassi spaziale delle evidenze da telerilevamento si trova ad avere alti livelli di corrispondenza e sovrapposizione con la distribuzione dei cluster di reperti rilevati dal dott. Gobbo.

Sulla base delle indicazioni ricavate da DORIGO 1994a, da GOBBO 2005, dalle diverse foto aeree ante 2012 consultate e dalla campagna di foto aeree svolta dallo scrivente nell'estate del 2012¹⁰⁴, si è potuto procedere ad un'ipotesi di ripartizione del sito in aree per una precisa localizzazione delle evidenze archeologiche in esso rilevate in sede di aerofotointerpretazione. Si ritiene perciò opportuno presentare l'immagine che ne è derivata (fig. 30, ottenuta dalla fig. 27b, mo-



fig. 30. Ripartizione operativa in aree e settori dell'areale delle Antiche Mura.

dificata) preliminarmente al commento delle singole foto aeree delle Antiche Mura che verranno proposte.

Gran parte del sito è interessata dalla presenza di campi e di canalette di scolo ed irrigazione, che sono stati numerati, i primi con numeri romani (I...XXVI), le seconde con lettere minuscole dell'alfabeto (a...z).

Il sito è stato inoltre suddiviso in 4 aree¹⁰⁵ cioè area sudoccidentale (SW), area centrale, area nordoccidentale (NW), area orientale (E) ed all'interno delle aree si è proceduto ad un'ulteriore ripartizione in settori¹⁰⁶ per un totale di otto.

Per quanto riguarda le colture presenti alle Antiche Mura nell'estate 2012, i campi da I a VII risultavano coltivati a soia, i campi da VIII a XI ad erba medica, i campi XII e XIII a mais e i campi da XIV a XXVI ancora a soia.

Caratteristiche delle singole aree

L'area NW (settori perimetrati in blu) è la più settentrionale delle 4 aree in cui è stata ripartita la località delle Antiche Mura sulla scorta di elementi topografici recenti e verificabili sia in foto aerea che sulla CTR; La sua superficie è quasi completamente ad uso agricolo, con l'eccezione di un boschetto di vegetazione ruderale che copre i resti dell'antico monastero di S. Mauro e di un casone colonico diroccato.

Si tratta di un'area ad elevata densità di anomalie da telerilevamento riscontrate in superficie, presumibilmente pertinenti sia ad elementi naturali (paleoalvei) che ad opere di origine antropica; i primi appaiono avere esercitato una marcata funzione di condizionamento nello sviluppo delle seconde; infatti le anomalie interpretabili come vie, argini o parti di edifici si sviluppano regolarmente lungo gli argini dei paleoalvei senza mai sovrapporsi ad essi e altre anomalie interpretabili come ponti attraversano trasversalmente le tracce dei paleoalvei, congiungendosi poi in modo coerente alla trama di evidenze di probabili vie presenti prima e dopo i ponti. L'esito di questo secolare dialogo tra l'elemento naturale e l'elemento antropico sembra comporsi in una struttura armoniosa e nitida, i cui esiti appaiono ben riconoscibili dalle foto aeree. All'area NW appartengono i settori n. 1, 6, 7, 8 (v. *infra*).

L'area E (settori perimetrati in celeste) si trova nella parte orientale della località delle Antiche Mura. La sua superficie è completamente ad uso agricolo. Vi appaiono come prevalenti le anomalie riconducibili all'elemento idrico (rivi, canali, fossati), con tracce non sporadiche di adattamenti ope-

rati dall'uomo per l'irreggimentazione dei corsi d'acqua e per lo sfruttamento dei beni connessi alla risorsa idrica (zone ortive, saline, peschiere). Inoltre la conformazione geometricamente regolare e scandita con ritmo quasi modulare da N a S di estese anomalie di forma rettangolare lungo la parte orientale del sito porta ad ipotizzare che tale area possa essere stata almeno in parte interessata da attività di imbonimento di zone perimetrali dell'abitato al fine di ricavare da esse spazi insediativi e/o produttivi. A tale proposito si propone il confronto tra una foto aerea del sito di *Equilum* ed una delle più celebri piante di Venezia (fig. 33). All'area E appartengono i settori nn. 2 e 3 (v. *infra*).

L'area SW (sette perimetrato in indaco) corrisponde alla parte meridionale del sito delle Antiche Mura. La sua superficie è prevalentemente ad uso agricolo. Essa ha di recente rivelato la presenza di un'interessante serie di anomalie lineari consistenti in un asse maggiore che attraversa l'area in senso S-N e segmenti minori che si dipartono a pettine in senso E-W dall'asse principale su cui appare impersi la strutturazione delle evidenze. In quest'area si trovano due abitazioni private e un recente parcheggio. All'area SW appartiene il settore n. 4 (v. *infra*).

L'area centrale (sette perimetrato in bianco) corrisponde alla parte più nota del sito delle Antiche Mura in quanto in essa si trovano i ruderi della celebre cattedrale medievale di S. Maria di Equilo e delle chiese che l'hanno preceduta. Attorno all'area della cattedrale si estendono, a S e a E, terreni ad uso zootecnico, aree ortive, giardini e strutture ad uso agrituristico¹⁰⁷ e ricreativo. All'area centrale appartiene il settore n. 5 (v. *infra*).

I settori

Di seguito verranno elencate, descritte e commentate alcune delle evidenze più significative dei singoli settori come ricavate da alcune delle foto dell'Agosto 2012.

Caratteristiche del settore 1

Il settore 1 (figg. 31a-b), appartenente all'area NW, è il più settentrionale degli 8 settori in cui è stato ripartito il sito di *Equilum*; il settore, dalla forma approssimativamente pentagonale, risulta delimitato:

- a nord dal Canale VII della bonifica jesolana (Il "Canale di S. Giovanni" della cartografia ottocentesca);
- a est da un evidente *crop mark* positivo, interpretabile quale prodotto di un altro elemento dell'antica idrografia equilumense, cioè la parte settentrionale del canale perimetrale orientale;
- a sud dall'evidenza prodotta dal percorso di un *crop mark* positivo, probabile elemento naturale corrispondente ad un paleoalveo, il n. 2 dell'ipotesi di ricostruzione della struttura idrografica di *Equilum* (v. fig. 48);
- a ovest da via Antiche Mura.

Evidenza 1

- **Lettura:** anomalia rappresentata da una figura chiusa di forma circolare, dal diametro di ca. 4 m, sita all'interno del settore 1, lungo il campo II, a N del boschetto di S. Mauro, a circa 60 m di distanza in linea retta dal margine settentrionale del suddetto boschetto. La distinguibilità dell'anomalia è certa, la sua visibilità è nitida. Non risultano associazioni evidenti con anomalie limitrofe.
- **Descrizione:** *parch mark* di colore verde chiaro, caratterizzato dalla presenza diffusa di vegetazione avvizzita ma con esigua area al centro geometrico della figura contraddistinta invece dalla presenza di un nucleo di vegetazione rigogliosa, in contrasto con il resto dell'evidenza, per cui si può parlare di un'anomalia nell'anomalia.
- **Interpretazione:** traccia di origine antropica che può rinviare ad una struttura formata da due elementi concentrici sepolti caratterizzati il più esterno dalla presenza di materiali inibitori dello sviluppo delle radici e della crescita delle piante, il più interno invece da un substrato che appare fornire un terreno idoneo al naturale sviluppo delle radici ed alla crescita delle piante. Si potrebbe ipotizzare la presenza di un oggetto sepolto appartenente ad una tipologia infrastrutturale di manufatto per l'approvvigionamento idrico (pozzo, pozzo-cisterna, torre-cisterna). Tuttavia, essendo la zona delle Antiche Mura stata usata dalle nostre truppe quale caposaldo ed avamposto difensivo durante la I G.M., non è attualmente da escludere che si possa trattare anche di tracce di opere di guerra, forse postazioni di mitragliatrici¹⁰⁸, per quanto sulla base della documentazione militare consultata ciò non consti.
- **Cronologia:**
 - assoluta: indefinita;
 - relativa: la mancanza di relazioni evidenti con strutture circonvicine rende impossibile la definizione di una cronologia relativa.
- **Commento:** il *parch mark* circolare non appare connesso ad anomalie vicine né sintatticamente collegato ad un *pattern* di riferimento; non appare sovrapporsi a strutture precedenti; appare invece tipologicamente accostabile a *parch marks* consimili presenti in vari settori del sito.



fig. 31a. Foto aerea obliqua n. 25 scattata il 22 agosto 2012 alle ore 11:39, da un'altezza di ca. 200 m, da E a W, area NW, settore 1, con indicazione e numerazione di alcune delle tracce tele rilevate.

fig. 31b. La stessa immagine sottoposta a procedura di "image enhancing" con *sharpening* e negativo della equalizzazione. Vi appaiono con maggior risalto le evidenze da *crop marks* negativi e da *parch marks*.



- **Confronti:** in questo settore le anomalie nn. 3 (per la forma), 7 e 9 (per la presenza di vegetazione rigogliosa al centro del *parch mark*); nel settore 4 l'anomalia n. 5 (di forma subcircolare, con la presenza di vegetazione rigogliosa al centro del *parch mark*); nel settore 7 le anomalie nn. 1 ed 8 (di forma semicircolare); nel settore 8 le anomalie nn. 3, 6 ed 8.

Evidenza 2

- **Lettura:** anomalia di forma subrettangolare con due avancorpi laterali protesi verso SW sita tra i campi II e III, che attraversa diagonalmente, ed intersecata dalla canaletta "b"; appare misurare m. 51 x 15 (larghezza interno figura) e x 18 (larghezza avancorpi laterali). La distinguibilità è probabile, la visibilità è parziale. Per facilitarne la riconoscibilità si è proceduto a perimetrarne l'ipotetico contorno e ad applicare all'evidenza perimetrata la procedura di equalizzazione dell'immagine. L'anomalia risulta in associazione con diverse evidenze lineari isorientate limitrofe, alcune delle quali tangenti all'anomalia stessa.
- **Descrizione:** l'anomalia si presenta come una serie coerente di tracce di *crop marks* negativi a diverso livello di visibilità che insieme danno origine alla figura di un rettangolo allungato in senso NW-SE e dotato di avancorpi sporgenti in direzione SW alle estremità dello stesso. Una parte del lato N è tangente all'anomalia n.3 mentre l'angolo meridionale dell'avancorpo orientale appare prossimo all'anomalia n. 1.
- **Interpretazione:** traccia di origine antropica. L'immagine che ~~essa~~ disegna appare presentarsi in asse con l'orientamento del monastero di S. Mauro e corrispondere approssimativamente nella forma, nell'estensione e nella posizione al *cluster* di ritrovamenti più settentrionale nella fig. 29.
- **Cronologia:**
 - assoluta: ante XVI sec.
 - relativa: l'orientamento dell'anomalia in oggetto è coerente con quello delle lineazioni presenti in questo settore ed attribuibili ad infrastrutture di passaggio, due delle quali appaiono emanate dall'anomalia stessa in un rapporto di pertinenza reciproca; appare coerente inoltre con quello del monastero di S. Mauro; inoltre, il fatto che l'anomalia n. 2 presenti l'asse maggiore parallelo rispetto all'asse maggiore dell'evidenza n. 11, interpretabile come traccia di un **paleoalveo(v. infra)** ed il fatto che essa sia quasi tangente all'anomalia n. 3, senza però avere -né con essa né con altre- rapporti di sovrapposizione, ma piuttosto di sviluppo laterale coerente, fa pensare che l'anomalia in oggetto possa essere coeva tanto alla rete di anomalie lineari isorientate che interessano il settore quanto ad una fase di piena attività dell'elemento paleoidrografico qui fatto corrispondere all'anomalia n. 11, quanto inoltre ad una delle fasi di attività del monastero di S. Mauro.
- **Commento:** tale traccia è ricollegabile al *cluster* isolato di rinvenimenti di superficie localizzato dal dott. Gobbo immediatamente a N del set che copre la maggior parte dell'area del sito. Lo "scivolamento" mostrato dalla posizione attuale del *cluster* di reperti rispetto a quella dell'evidenza telerilevata può essere connesso con gli annuali lavori di aratura/fresatura che tendono a dislocare nelle zone vicine i reperti presenti al suolo provenienti da strutture sepolte e parzialmente intaccate dalle arature (cfr. per questo la nota 101).
- **Confronti:** evidenza n. 3 del settore 6, evidenza n. 3 del settore 7, evidenza n. 1 del settore 8.

Evidenza 3

- **Lettura:** anomalia di forma perfettamente circolare sita tra i campi II e III, ed intersecata diametralmente in senso N-S dalla canaletta "b" che funge da bisettrice della figura; ha il diametro di ca. 9 m.

presenta una distinguibilità certa ed una visibilità nitida. Non risultano associazioni evidenti con anomalie limitrofe.

- **Descrizione:** *parch mark*. La soia all'interno del *parch mark* appare notevolmente avvizzita e cresciuta meno della metà rispetto a quella circostante.
- **Interpretazione:** traccia di origine antropica presumibilmente originata da un oggetto archeologico sotto terra. Può rimandare ad un manufatto relativo ad infrastrutture difensive (torre di guardia), logistiche (torre di avvistamento/segnalazione), religiose (campanile) o di captazione idrica (cisterna) pertinenti al ciclo del medioevo, ma anche a manufatti recenziari.
- **Cronologia:**
 - assoluta: indefinita
 - relativa: l'anomalia appare enigmatica anche perché sembra difficile ipotizzarne con sicurezza rapporti con analoghe evidenze circosvicine e ciò rende problematica la definizione per essa anche di una cronologia relativa.
- **Commento:** tale traccia appare come la maggiore e la più icasticamente evidente tra quelle di forma circolare rilevate nel sito di *Equilum*, posta nel settore settentrionale dell'insediamento, non prossima ad alcun antico corso d'acqua tra quelli rilevati all'interno del sito e localizzata in un settore in cui il *survey* di GOBBO 2005 ha rilevato la presenza di solo pochi e sporadici reperti al suolo.
- **Confronti:** vedi la voce "confronti" dell'anomalia n.1 di questo settore.
- **Approfondimenti:** vedi fig. 32.

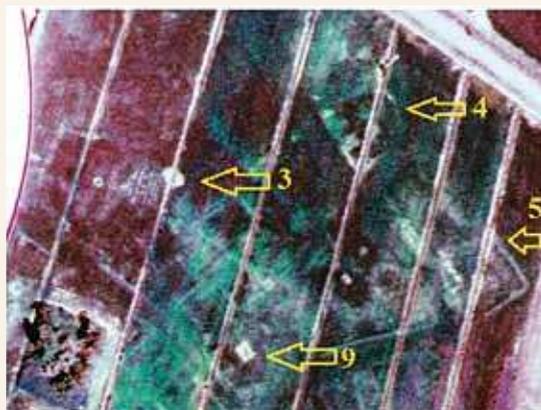
Evidenza 4

- **Lettura:** anomalia di forma subrettangolare, con il margine orientale che ~~invece~~ chiude la figura a semicerchio, misura ca. m 38x40, orientata con l'asse maggiore in senso SW-NE, sita tra i campi IV e V e parzialmente intagliata dalla canaletta "d". Si presenta con una distinguibilità certa ed una visibilità nitida. Appare in associazione con l'evidenza n. 5.
- **Descrizione:** anomalia di carattere composito, con il contorno disegnato da *crop marks* negativi prodotti dalla crescita ridotta della vegetazione e dall'ingiallimento delle foglie. Dal lato sud occidentale della figura appaiono protendersi verso l'interno due figure rettangolari, cui sembrerebbero fare da *pendant* due elementi subrettangolari interni alla figura e disposti simmetricamente ad esse.
- **Interpretazione:** traccia di origine antropica, presumibilmente originata da un oggetto archeologico sepolto. Potrebbe rimandare ad un manufatto relativo a strutture difensive.
- **Cronologia:**
 - assoluta: ante XVI sec.
 - relativa: coevo all'anomalia n. 5
- **Commento:** l'anomalia si trova alla periferia dell'abitato antico, in una zona che nelle carte del Cinquecento appariva già di transizione verso l'ambiente palustre che circondava *Equilum* ed in cui il *survey* di GOBBO 2005 ha riscontrato la presenza di pochissimi reperti di superficie. Tuttavia non si può negare che l'anomalia ci sia, sia chiara e sia coerente con la trama di anomalie prossimali e con il disegno paleoidrografico dell'abitato.
Si può perciò ipotizzare, con le cautele consuete, che essa sia stata prodotta da un elemento di quell'apparato difensivo che, stando alle fonti medievali, doveva esistere ad Equilo e che fu poi probabilmente smantellato in seguito alle cessate esigenze difensive, anche per trarne materiale da costruzione 
- **Confronti:** vedi  anomalia n. 5.

Evidenza 5

- **Letture:** anomalia di marcata forma cuspidata, data dalla congiunzione, in un punto del campo VII quasi tangente alla canaletta "g", di due segmenti perpendicolari lunghi ca. 34 m. a formare un angolo retto con il vertice rivolto ad E. Probabile continuazione di tale anomalia a chiuderla in forma approssimativamente quadrata si trova nel campo VI. L'anomalia cuspidata presenta distinguibilità certa e visibilità nitida, la sua probabile prosecuzione nel campo VI risulta invece dotata di distinguibilità certa ma di visibilità più sfumata. Appare in associazione con le evidenze n. 4 e 11.
- **Descrizione:** l'anomalia appare prodotta da *crop marks* negativi lungo tutto il perimetro della figura, che al centro alterna invece *crop marks* negativi a zone di crescita regolare della vegetazione.
- **Interpretazione:** traccia di origine antropica, presumibilmente originata da un oggetto archeologico sepolto. Potrebbe rimandare a un manufatto di una struttura difensiva. La sua posizione all'interno dell'abitato, la forma e le dimensioni potrebbero farne ipotizzare l'appartenenza alle strutture del celebre *castellum* di *Equilum*¹⁰⁹ citato dalle fonti medievali¹¹⁰ (cfr. fig. 31c, nella quale compaiono accostate due diverse foto aeree delle Antiche Mura: a destra si trova un'immagine modificata del settore 1 con indicate le evidenze di maggior spicco, forse tracce dell'antico *castellum*, numerate come in fig. 31a, mentre a sinistra compare l'intero sito con riportata la posizione delle evidenze all'interno del contesto urbano antico).

fig. 31c. Tracce rapportabili a strutture fortificate e loro posizione nel contesto urbano, a sinistra posizione delle evidenze nel contesto urbano; a destra immagine modificata con zoom sulle evidenze.



Chron. Alt., VI. pp. 33 sgg.: «...et Auxolum *castellum* pulcherrimum, ...et eum *castellum* Auxolum mirabile edificaverunt... Predicti namque antiquiores omnes edificaverunt de illorum proprium decimum *castellum*. ... Alii de Civitate, alii de Ausolum *castellum*, qui Equilo dicitur... Toti isti de Equilegensem *castellum* exierunt...».

- **Cronologia:**
 - assoluta: ante XVI sec.
 - relativa: coeva all'anomalia n. 4.
- **Commento:** vedi anomalia n. 4; rispetto a essa tale anomalia risulta interessata lungo i due lati orientali dal passaggio di un paleoalveo di canale. Sulla base delle ipotesi e delle intuizioni di Wladimiro Dorigo, l'ipotetico *castellum* rilevato dalle foto aeree si troverebbe proprio in quella parte del sito nella quale ci saremmo attesi di trovarlo; scrive infatti lo storico veneziano¹¹¹: "... castello bizantino...

il quale, secondo una tipologia generale europea (ma anche molto prossima, come a Caorle, forse a Grado e nella stessa Venezia rivoaltina), si collocava all'esterno del borgo, su un suo lato corto, e congiunto con esso da una *callis longa* che tutto lo attraversava" (p. 63); "Il *castellum* bizantino poté essere opera del tutto nuova, specie se fu costruito presso l'ansa del fiume" (p. 64); "dato il carattere non stanziale chiuso dei castelli bizantini di confine, i quali venivano attivati e abitati praticamente solo durante i momenti di pericolo" (p. 67); quest'ultima precisazione risolve un dubbio, in quanto chiarisce perché nell'area del *castellum* sarebbero stati ritrovati pochi reperti di superficie, in quanto area occupata solo in circostanze eccezionali. Le mura del castello di *Equilum* potrebbero poi, a detta dello stesso Dorigo, "essere state riutilizzate per la costruzione della basilica dei secoli XI-XII, ed essere riconosciute in talune rilevanti fondazioni sepolte ancora esistenti." Sommando le informazioni del *Chronicon Altinate* alle ipotesi formulate dal Dorigo dovremmo aspettarci di trovare indizi di una grande struttura nella parte settentrionale del sito, lungo un suo lato corto, possibilmente collegata con corsi d'acqua e forse addirittura circondata da essi.

Quello che le fotografie aeree rivelano sembrerebbe corrispondere esattamente al quadro prospettato. L'esiguo numero di reperti ritrovato in questa zona in superficie da Vincenzo Gobbo non va a inficiare la presente ipotesi, in quanto probabilmente l'area del presunto *castellum* non fu insediata tanto densamente e tanto a lungo quanto altri luoghi di *Equilum*. Rimasto probabilmente in funzione¹¹² fino al termine delle scorrerie degli Ungari, dopo la battaglia di Lechfeld (a. 955) e la successiva stabilizzazione del contesto geopolitico ai confini del Dogado in epoca ottoniana, il castello non ebbe più ragione di esercitare il proprio ruolo di baluardo difensivo e dovette cadere presto in disuso; divenuto un manufatto "inutile" fu probabilmente usato come cava di materiale da costruzione; per questo nel settore 1 il *survey* rivelerebbe meno materiali che nelle aree più meridionali. Ovviamente può essere che le evidenze corrispondano a tutt'altro, e le ipotesi formulate si mantengono per il momento in fase interlocutoria, tuttavia non si può negare che la suggestione offerta dalle immagini sia grande.

- **Confronti:** la cuspidè qui segnalata compare con diversi gradi di icasticità in molte delle foto aeree di quest'area prese in esame per lo studio del sito delle Antiche Mura. Si segnalano per confronti le figg. n. 26, 27b e 33 (evidenza n. 2 nell'immagine di destra).

Evidenza 6

- **Lettura:** anomalia di forma rettangolare, sita all'interno del campo V ed in prossimità della canaletta "d", l'asse maggiore orientato a NE e quindi coassiale alle anomalie lineari che attraversano il sito da SW a NE, e perpendicolare all'altra serie di anomalie lineari che attraversano il sito da SE a NW, dimensioni approssimative m. 4,5x3, distinguibilità certa e visibilità sfumata. Associabile allo sviluppo delle evidenze lineari isorientate presenti all'interno del settore.
- **Descrizione:** anomalia data da *crop mark* negativo di colore verde chiaro
- **Interpretazione:** traccia di origine antropica probabilmente pertinente ad un manufatto sepolto.
- **Cronologia:**
 - assoluta: ante XVI sec.
 - relativa: probabilmente coeva alla trama di evidenze lineari isorientate del settore
- **Commento:** l'anomalia in oggetto appare disposta perpendicolarmente alla n. 7, ma rispetto a essa appare con contorni meno marcati e contraddistinta da un passaggio cromatico e tonale più sfumato nei confronti della vegetazione circostante.
- **Confronti:** evidenza interna all'anomalia n. 4 nella fig. 37b nel settore 4 ed anomalia n. 2 nel settore 8.

Evidenza 7

- **Lettura:** anomalia subrettangolare sita all'interno del campo V e a ridosso della canaletta "d", l'asse maggiore orientato a NW, dimensioni approssimative m. 5x3. Distinguibilità certa e visibilità nitida.
- **Descrizione:** *parch mark* con all'interno zona di normale evoluzione fenologica della coltura a ridosso del lato di SW.
- **Interpretazione:** traccia di origine antropica probabilmente pertinente ad un manufatto sepolto.
- **Cronologia:**
 - assoluta: ante XVI sec.
 - relativa: probabilmente coeva alla trama di evidenze lineari isorientate del settore
- **Commento:** v. commento anomalia n. 6
- **Confronti:** anomalia n. 8 in questo settore, anomalia n. 5 del settore 4, anomalie n. 1 e 8 del settore 7, anomalie n. 3, 6, 8 del settore 8.

Evidenza 8

- **Lettura:** anomalia rettangolare sita all'interno del campo IV. Dimensioni approssimative di m. 5,5x5 ca. L'asse maggiore dell'anomalia appare orientato a NE. Distinguibilità certa e visibilità sfumata. In associazione con due macroevidenze lineari fra loro perpendicolari che qui si congiungono provenienti l'una da NW, in apparente continuità con l'orientamento del lato settentrionale dell'evidenza n. 2, e l'altra da SW.
- **Descrizione:** *parch mark* con ridotta parte interna a evoluzione fenologica regolare.
- **Interpretazione:** traccia di origine antropica probabilmente pertinente a un manufatto sepolto.
- **Cronologia:**
 - assoluta: ante XVI sec.
 - relativa: probabilmente coeva alla trama di evidenze lineari isorientate del settore
- **Commento:** l'anomalia rappresenta un elemento notevole sito all'interno di un'omogenea maglia di linee perpendicolari e che, pur non apparentemente inserito in uno specifico pattern di riferimento, appare tuttavia significativo nella sua relazione con le evidenze circumvicine.
- **Confronti:** evidenze n. 4 e 7 del settore 7.

Evidenza 9

- **Lettura:** anomalia rettangolare sita all'interno del campo IV presso il margine meridionale del settore 1. Dimensioni approssimative di m. 7,5x6 ca. L'asse maggiore della figura appare orientato a NW. Distinguibilità certa e visibilità nitida. Appare in associazione con l'evidenza n. 10, corrispondente all'evidenza P2 del settore 8 (v. *infra*) e con la trama di linee ortogonali ad essa prossime.
- **Descrizione:** *parch mark* con esigua parte centrale ad evoluzione fenologica regolare.
- **Interpretazione:** traccia di origine antropica probabilmente pertinente ad un manufatto sepolto. L'eventuale struttura sepolta generatrice dell'evidenza potrebbe essere quella di una corte interna con pozzo/cisterna alla veneziana o di un diverso manufatto di approvvigionamento idrico. Non si possono tuttavia escludere ipotesi relative ad altre tipologie di manufatti.
- **Cronologia:**
 - assoluta: ante XVI sec.
 - relativa: probabilmente coeva alla trama di evidenze lineari isorientate del settore in oggetto ed alle sue evidenze n. 2, 8, 10 ed 11.
- **Commento:** l'anomalia rappresenta un elemento notevole sito all'interno di uno spazio approssima-

tivamente quadrato avente come due lati rivolti a S i margini dell'ansa formata dall'evidenza n. 11, e come lati rivolti a N i segmenti di due evidenze lineari fra di loro perpendicolari originate dall'anomalia n. 11 e congiungentisi poco a N dell'anomalia in oggetto.

- **Confronti:** evidenza n. 3 settore 8

Evidenza 10

- **Lettura:** anomalia lineare sita all'interno del campo IV all'estremo margine meridionale del settore 1. Lunghezza di m 12 ca., orientata N-S, distinguibilità certa e visibilità nitida. Appare in associazione con l'evidenza n. 11
- **Descrizione:** segmento prodotto da *crop mark* negativo percepibile con icastica evidenza anche nelle immagini da foto aerea qui proposte non trattate con procedura di "image enhancing".
- **Interpretazione:** traccia di origine antropica probabilmente pertinente ad un'infrastruttura di attraversamento
- **Cronologia:**
 - assoluta: ante XVI sec.
 - relativa: traccia coeva ad una fase di attività del probabile corso d'acqua che doveva scorrere entro il paleoalveo identificato da foto aerea e che la traccia in oggetto appare attraversare da S a N, coeva inoltre alle evidenze lineari di probabili infrastrutture di passaggio dei settori 1 e 8 ad essa collegate.
- **Commento:** l'anomalia, se l'interpretazione datane quale artefatto di attraversamento fosse esatta, si proporrebbe quale elemento suggestivo a conferma di una morfologia da microarcipelago per l'antico sito di *Equilum*, in cui isolette contigue emergenti all'interno di un contesto verosimilmente lagunare - tale almeno per gran parte dell'arco cronologico coperto dall'esistenza dell'insediamento - richiamano realtà insediative lagunari composite tuttora esistenti quali Torcello, Burano, Murano, Chioggia. Data l'esistenza nel sito delle Antiche Mura di poche anomalie simili e solamente in connessione con evidenze di lineazioni ad esse nitidamente collegate, si può ipotizzare che in tutti o in gran parte dei casi richiamati si tratti di infrastrutture di attraversamento site lungo il percorso di assi viari che tramite esse superavano l'ostacolo naturale costituito dal corso d'acqua. Tali strutture furono evidentemente costruite quando i canali interni dell'abitato erano ancora ben alimentati; quando essi si interrarono, il sito doveva già essere in fase di decadenza o di abbandono, in quanto non risultano sovrapposte alle evidenze dei paleoalvei quelle di tracce che non siano attribuibili appunto ad infrastrutture di attraversamento.
- **Confronti:** anomalie n. P1,P3,P4 e P5 nel settore 8, n. P6, P7, P8 e P9 nel settore 6.

Evidenza 11

- **Lettura:** anomalia curvilinea a forma di "V" svasata con il vertice rivolto verso S che attraversa l'area NW del sito, separando tra di loro i settori 1 e 8, con un percorso di ca. 340 m dal margine occidentale di via delle Antiche Mura fino al vertice orientale dell'evidenza n. 5; la larghezza media dell'anomalia è di m 8; dal suo punto d'origine essa risulta dirigere decisamente il proprio corso verso SW fino al campo n. 4, poco oltre la canaletta "c", dove piega di circa 100° in un'ansa che la porta a dirigersi verso NE. Distinguibilità certa e visibilità nitida. Appare in associazione con le evidenze P1 e P2.
- **Descrizione:** *crop mark* positivo qui rivelatosi con prepotente evidenza e percepibile con notevole icasticità.
- **Interpretazione:** traccia di paleoalveo con alveo singolo continuo ed evidente e con argini antropizzati, dai limiti ben marcati e regolari e con spessori costanti.

- **Cronologia:**

- assoluta: data di attivazione indefinita, data di interrimento antecedente al XVI secolo (quando nelle prime carte della zona non vengono rappresentati elementi idrici interni alla località delle Antiche Mura).

- relativa: l'anomalia appare avere rapporti di sincronia parziale con le anomalie P1 e P2 e con la gran parte delle evidenze lineari a N e a S di essa; appare infatti in grado di condizionare l'evoluzione delle evidenze quasi costituendosi quale elemento di cesura nell'infrastrutturazione urbana che appare svilupparsi ai suoi lati; si ipotizza perciò che essa costituisca un oggettivo ostacolo fisico per la continuità delle infrastrutture di passaggio tra i settori 1 e 8.

- **Commento:** l'anomalia appare confermare un'identità anfibia di *Equilum* quale *insula*, così come testimoniata da Giovanni Diacono. L'anomalia appare inoltre accostarsi ed almeno parzialmente corrispondere ad un elemento dell'idrografia equilense riportato in DORIGO 1994.

- **Confronti:** evidenza n. 11 settore 8.

La foto di fig. 32 è stata scattata mercoledì 22 Agosto 2012 alle ore 16:36 con orientamento S-N lungo la canaletta "b" e riprende da vicino e da terra l'evidenza n. 3 di cui *supra*. L'anomalia circolare si presenta qui ancor meglio definita nel suo specifico fenotipo di superficie, generato dalla ridotta crescita della soia all'interno di un'area circolare avvolta da una parete di piante di soia molto più floride. L'immagine abbraccia l'intero perimetro circolare dell'evidenza e mostra quale situazione a terra l'abbia prodotta.



fig. 32. Foto da terra n. 509. *Parch mark* circolare.

- **Interpretazione:** la soia presente all'interno dell'area circolare ha probabilmente incontrato nel sottosuolo un ostacolo alla propria crescita ottimale, ostacolo di cui il *parch mark* sembrerebbe riprodurre

fedelmente forma e dimensioni. Poiché le radici della soia arrivano in profondità fino a 150 cm. ed un'aratura profonda, praticata per questa coltura nei terreni pesanti, intacca il suolo fino ad una profondità massima di 60 cm, è probabile che nell'intervallo tra i 60 cm e i 150 cm di profondità, laddove compaiono *crop marks* con vegetazione a crescita bassa o nulla, si trovino depositi sabbiosi di riporto antropico o strutture in pietra e/o laterizio che parrebbero persistere nelle caratteristiche che hanno causato questa nitida evidenza ed a tutte quelle consimili in questo sito.

Commento finale sul settore 1:

In questo settore abbiamo riscontrato anomalie di diversa tipologia e forma, riconducibili alla presenza nel sottosuolo sia di ecofatti che di manufatti. Sulla base di quanto ricavato dall'esame delle evidenze e dalla letteratura sull'antica Jesolo, sembra possibile ipotizzare che questo settore dell'abitato sia stato, in un qualche periodo della sua storia, almeno parzialmente insediato e interessato dalla presenza di una trama viaria locale, di strutture fortificate e di strutture di captazione idrica riconducibili forse a cisterne alla veneziana, pozzi, oppure a torri-cisterna, ed inoltre interessato dalla presenza di un sistema idrico di superficie dato da rivi e canali talora in grado di svolgere funzioni di viabilità acquea.

Caratteristiche del settore 2:

Il settore 2, appartenente all'area E, è il più orientale degli 8 settori in cui si è ripartito il sito di *Equilum*; il settore, dalla forma di rettangolo allungato con il lato maggiore orientato in senso NNW-SSE, risulta delimitato a N a E e ad W dall'evidenza prodotta dal percorso di *crop marks* positivi, probabili elementi corrispondenti a paleoalvei di antichi canali interrati, a S da una zona di *dark layers* dai confini sfumati, che appare particolarmente perspicua nella fig. 25 b.

Pur essendo la configurazione di questo settore, come ci viene mostrata da telerilevamento, alquanto vicina ad una tipologia di zona prossimale di *near-site*, tuttavia, data anche la presenza di reperti rinvenuti dal dott. Gobbo che sembrerebbero testimoniarne una seppur breve fase di occupazione, si è ritenuto opportuno inserirla nel contesto del sito vero e proprio, cioè *in-site*.

Il settore rappresenta la *borderline* di transizione altimetrica tra le zone del sito a quote positive s.l.m. e quelle invece depresse ad E.

La figura 33 mostra due immagini accostate in ragione di alcune analogie fra di esse che è sembrato di cogliere; l'immagine di sinistra corrisponde alla Pianta di Venezia del 1557 di Cristoforo Sabbadino¹³. Essa presenta in azzurro i canali, in azzurro chiaro le secche lagunari, in bianco le aree urbanizzate, in verde le superfici delle quali è proposto l'interramento, in seppia tratteggiato le fondamenta delle quali l'autore propone la costruzione. Venezia è sempre stata una *work in progress*, e qui vengono prodotte proposte di importanti ampliamenti, adattamenti e miglorie di aree marginali della città che, senza snaturare l'abitato e l'ambiente lagunare, le adattino alle mutate esigenze della popolazione. Vi si propone di fare, lungo il margine settentrionale dell'abitato, "una fundamenta... si come | è designato" e con i fanghi ricavati dall'escavo della fundamenta "si viene ad atterrar(cioè interrare, NdR) tanto quanto si vede | esser di colore verde". Dall'esecuzione di tali lavori, che avrebbero comportato l'escavo del canale delle citate fondamenta qui chiamato con il nome di "Canal novo", il Sabbadino si proponeva di ottenere come risultato non secondario che "Non s'atterrerà più a | torno Venetia, ma più presto si caverà, et mantenerasi canali | a torno, a torno, e Venetia sarà la più bella, et più commoda | Città del Mondo senza nessuno danno di quella". Dal Canal novo il Sabbadino fa originare in questo suo progetto una serie di canali paralleli che sembrano costituire i fianchi di una serie di "casce di colmata" disposte in successione lungo l'asse E-W della zona N di Venezia. Elementi notevoli di quest'immagine e raffrontabili



fig. 33. Struttura urbana di Venezia ed *Equilum* a confronto.

con corrispettivi elementi rilevabili nella foto 2005 03 159 reven modificata che viene qui accostata sono costituiti dalla presenza di una roggia tripartita all'ingresso del centro insulare (evidenza n.1), dalla presenza ai margini dei rispettivi abitati di una serie di appezzamenti subrettangolari isorientati originati da attività antropica di bonifica/colmata (evidenza n. 2, campi VII-XII), dalla presenza di un canale rettilineo artificiale originato dal circuito idraulico perimetrale dell'abitato e rivolto verso la zona orientale di *off-site* (evidenza n. 3, campi XI-XVI), infine la presenza di un canale di collegamento trasversale¹¹⁴ (*scomenzera*) che origina da quello della fondamenta e confluisce poi in un corso d'acqua maggiore rappresentato a Venezia dal *Canal de Murano* e a Jesolo dalla *Cava Zuccarina* (evidenza n. 4). L'ipotesi ricavata dal confronto tra le due immagini è che anche a Jesolo, con modalità simili a quelle testimoniate per Venezia e con la costruzione di morfologie urbane analoghe, si fosse proceduto all'imbonimento di zone marginali dell'abitato e ad una loro organica strutturazione per ampliare lo spazio urbano a fini insediativi e/o produttivi, secondo le modalità del *componere insulam*, nonché ad una contemporanea attività di escavo di canali per favorire il ricambio idrico, la difesa della città e la viabilità acquea *near- ed off-site*.

Evidenza 1

L'anomalia (fig. 34) ~~che~~ si presenta come figura lineare aperta costituita da due segmenti ortogonali che paiono delimitare nettamente a SW e SE un'anomalia rettangolare avente a N i contorni più sfumati; i due segmenti sembrano corrispondere a strutture arginali anche in riferimento alla presenza in associazione con essi, poco a sud, di anomalie ad essi parallele ed alla presenza di una netta fascia di *crop marks* positivi compresa fra le due serie di anomalie e probabilmente riconducibili alla presenza di un paleoalveo. Distinguibilità certa e visibilità nitida.

- **Descrizione:** segmenti prodotti da *crop mark* negativo
- **Interpretazione:** tracce di origine antropica corrispondenti a strutture arginali di canale ai margini dell'abitato.
- **Cronologia:**
 - assoluta: ante XVI sec.
 - relativa: anomalia in rapporto di sincronia parziale con la fase di attività del paleoalveo che pare averne determinato sviluppo e forma, che quindi doveva corrispondere ad un canale attivo quando sono stati approntate lungo le sue sponde le strutture arginali.
- **Commento:** l'anomalia, fatta salva la giustezza dell'interpretazione datane, pare generata da un manufatto prodotto in un'epoca di infrastrutturazione del settore periferico orientale del sito di *Equilum*.
- **Confronti:** appaiono esservi significative corrispondenze con le anomalie n. 3, 4 e 5 del settore 3.



fig. 34. Corrisponde alla foto aerea nadirale n. 270, scattata il 22 agosto 2012, alle ore 11:39:22 da un'altezza di ca. 200 m, da E a W, area NW, settore 1, con indicazione e numerazione di alcune delle tracce terilerivate.

Evidenze 2, 3

Le anomalie subrettangolari apparentemente isomorfe disposte con diverso orientamento all'interno della zona periferica orientale dell'abitato. Per dare un maggior risalto alla forma delle anomalie 2 e 3 le si è perimetrare ed all'interno dello spazio così ottenuto si è effettuata una procedura di *image enhancing* con equalizzazione. Esse appaiono comprese in una macroevidenza rettangolare dai limiti qui solo parzialmente distinguibili¹⁵ ed all'interno della quale si può scorgere anche una maglia di lineazioni ortogonali formate da *crop marks* positivi che danno luogo ad una trama a rettangoli su una campitura di tono più chiaro. La distinguibilità delle anomalie è certa, la visibilità nitida. Esse risultano associate alla macroevidenza rettangolare che le comprende senza tuttavia altri rapporti evidenti di interdipendenza.

- **Descrizione:** anomalie prodotte da *crop marks* negativi.
- **Interpretazione:** tracce di origine antropica
- **Cronologia:**
 - assoluta: ante XVI sec.
 - relativa: anomalie in rapporto di sincronia parziale con la macroevidenza rettangolare che appare contenerle.
- **Commento:** le anomalie, se il contesto finitimo fosse di zona ortiva o di zona interessata da attività salinara oppure di zona predisposta ad allevamento/pesca di malacofauna e/o di ittiofauna, potrebbero corrispondere a strutture legate a queste attività produttive, quali cavane per l'approdo delle barche per il trasporto di merci e persone, magazzini di deposito/stoccaggio di materiali e merci o residenze dei lavoratori in loco.
- **Confronti:** tracce analoghe presenti nel settore 8 sono evidenziate nella fig. 45.

Commento finale sul settore 2

In questo settore abbiamo riscontrato rade anomalie, appartenenti a poche tipologie morfologiche, dotate di profilo talora nitidamente marcato, riconducibili alla presenza nel sottosuolo di ecofatti relativi a paleoalvei e di manufatti per i quali sarebbe difficile, allo stato attuale della ricerca, un'attribuzione tipologica precisa. Sulla base di quanto ricavato dall'esame delle evidenze, dalla cartografia e dalla letteratura su Equilum, sembra possibile ipotizzare che questo settore dell'abitato sia stato solo sporadicamente interessato dalla presenza di edilizia residenziale, probabilmente comunque in materiali deperibili, mentre appare più probabile che sia stato oggetto di una sistemazione che qui avrebbe ricavato una serie di strutture produttive riconducibili a varie attività tra quelle testimoniate negli spazi lagunari altoadriatici nell'antichità e nel medioevo¹¹⁶.

Caratteristiche del settore 3

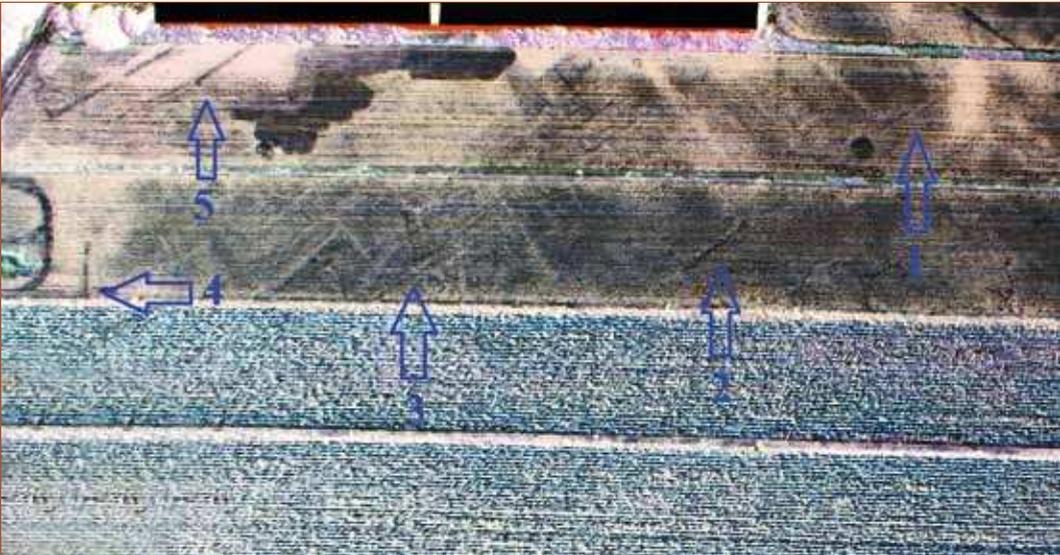
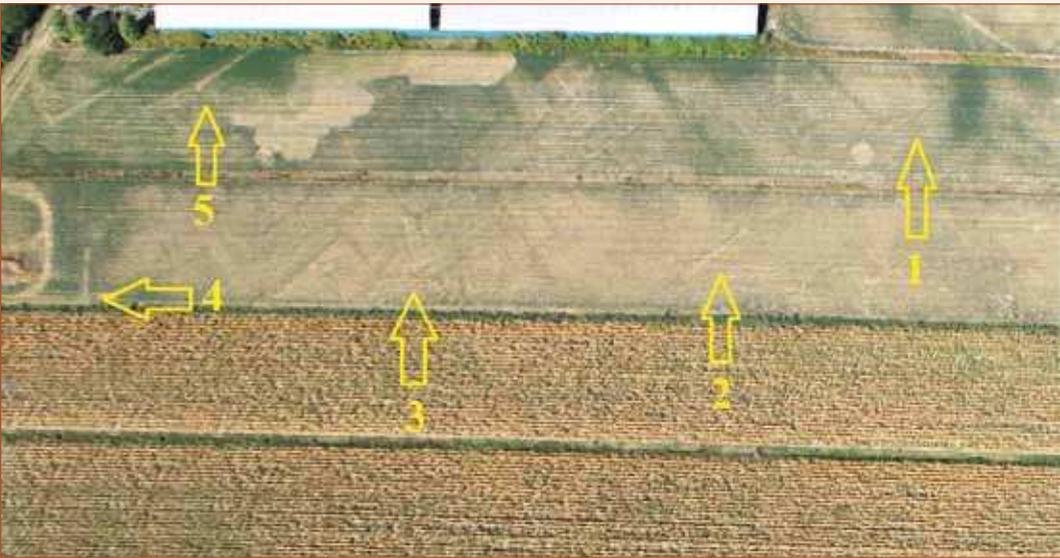
Il settore 3, appartenente all'area E, si trova nella parte sud-orientale del sito di *Equilum*; il settore, dalla forma irregolare, risulta delimitato a N dal settore 8, a E dal settore 2, a S dal fossato perimetrale del cimitero di Jesolo e ad W dai settori 4 e 5. La fisionomia del settore appare in parte determinata dalla presenza di *constraints* recenti, purtuttavia il settore mantiene una sua peculiare omogeneità di forma e di significato che lo differenziano rispetto ai settori limitrofi. Il settore può essere compreso nella sua quasi totalità nel perimetro della conurbazione equilense data anche la presenza di numerosi reperti di superficie rinvenuti e catalogati dal dott. Gobbo che lo inseriscono a pieno titolo nel contesto del sito vero e proprio, cioè *in-site*.

Evidenze 1, 2, 3

Le anomalie (fig. 35) rappresentate da tre figure chiuse di forma rettangolare che sembrano protendersi da SW verso NE lungo la zona prossimale dell'abitato. Le anomalie appaiono svilupparsi all'interno dei campi n. IX, X e XI. Il lato corto orientale delle anomalie appare sicuramente distinguibile e dotato di visibilità nitida, mentre gli altri lati del contorno delle figure appaiono più sfumati e dalla leggibilità talvolta non immediata, quando non siano proprio obliterati da strutture recenti. L'anomalia n. 2 appare con più icaistica evidenza rispetto alle n. 1 e 3, e mostra al proprio interno una rimarchevole ripartizione in comparti rettangolari.

- **Descrizione:** le anomalie si presentano come una serie coerente di tracce di *crop marks* negativi isorientati in senso SW-NE
- **Interpretazione:** tracce di origine antropica, probabilmente collegate ad opere di infrastrutturazione spondale con arginatura¹¹⁷ della parte orientale dell'abitato ed alla presenza di strutture produttive e di stoccaggio di prodotti e merci.
- **Cronologia:**
 - assoluta: *ante XVI* sec.
 - relativa: coeve alle evidenze n. 1,2 e 3 del settore 2.
- **Commento:** le tracce qui prese in oggetto sembrano confermare una vocazione alle attività produttive dell'area orientale del sito di *Equilum*, perlomeno in una certa fase dell'esistenza dell'abitato; ciò non esclude tuttavia la possibile presenza anche di strutture insediative che potrebbero essere state

fig. 35. a) particolare ingrandito della foto aerea nadirale n. 079 scattata il 27 agosto 2012 alle ore 12:26 da un'altezza di ca. 450 m, area E, settore 3. con indicazione e numerazione di alcune delle tracce telerilevate; b) la stessa sottoposta a procedura di "image enhancing", con negativo dell'equalizzazione; c) la stessa sottoposta a procedura di "image enhancing" con negativo dell'equalizzazione e inversione dei valori.



costruite in materiali deperibili e/obliterate col tempo e con mutate condizioni ambientali da opere recenziatori cui rimanderebbero le evidenze qui descritte.

- **Confronti:** evidenze n. 1,2 e 3 del settore 2.

Evidenze 4, 5

Le anomalie sono costituite da una coppia di segmenti paralleli che hanno origine nella parte meridionale della canaletta "i" e che da lì percorrono in senso NW-SE il campo X per poi piegare decisamente verso E all'altezza della canaletta "l" e percorrere quindi il campo XI. In tale coppia di segmenti pare innestarsi, all'estremità meridionale del campo X riportata in alto a sinistra nella figura, una seconda coppia di segmenti proveniente da SW. La distinguibilità delle anomalie è certa, la loro visibilità è nitida. Risulta una manifesta associazione con il *crop mark* positivo presente all'interno del "binario" formato dai due segmenti paralleli.

- **Descrizione:** *crop marks* negativi
- **Interpretazione:** tracce relative a opere di arginatura e rinforzo spondale operate lungo un alveo di canale il cui percorso doveva essere "guidato", nel settore in oggetto, dalle opere di "munitio riparum" cui si ipotizza rimandino le tracce suddette.
- **Cronologia:**
 - assoluta: ante XVI sec.
 - relativa: coeve all'oggetto sepolto cui rimanda il *crop mark* positivo fra esse compreso, verosimilmente un paleoalveo di canale interno all'abitato, e dunque coeve ad un periodo di attività del canale.
- **Commento:** le evidenze rimandano alla realtà di *Equilum* quale centro urbano dotato di un'efficace e complessa infrastrutturazione per ottimizzare la gestione, il controllo e lo sfruttamento delle vie d'acqua interne all'abitato. La marcata evidenza delle tracce in oggetto sembra rimandare ad un'attività di arginatura di un certo impegno e che doveva richiedere spese non indifferenti, quindi cronologicamente collocabile in uno dei momenti di massima floridezza di *Equilum*.
- **Confronti:** evidenze consimili appaiono presenti, oltre che nel settore 2, anche all'interno dell'area NW dell'abitato lungo parte dei percorsi delle tracce identificate come relative a paleoalvei.

Commento finale sul settore 3

In questo settore abbiamo riscontrato poche ma significative anomalie, riconducibili a manufatti e ad ecofatti da essi morfologicamente condizionati. Sembra possibile ipotizzare, anche sulla base della ricognizione di superficie di cui alla fig. 29, che questo settore dell'abitato sia stato interessato nella sua parte meridionale dalla presenza di edilizia residenziale, ed oggetto invece nella sua parte settentrionale di una sistemazione che anche qui avrebbe ricavato una serie di strutture produttive analoghe a quelle la cui presenza è stata ipotizzata nel settore 2.

Caratteristiche del settore 4

Il settore 4, coincidente con l'area SW, si trova nella parte sud-occidentale del sito di *Equilum*; il settore, dalla forma irregolare, risulta delimitato a N dal settore 5, a E dal settore 3, a S dal fossato perimetrale del cimitero di Jesolo e dal terreno di un'infrastruttura sportiva, a W da via delle Antiche Mura. Anche la fisionomia di questo settore appare in parte determinata dalla presenza di *constraints* recenti (cfr. in proposito all'interno di quest'articolo la voce "Caratteristiche dell'area SW"), tuttavia esso mantiene un proprio nucleo centrale ad alta densità di evidenze (Cfr. fig. 29) anche molto significative.

Esso fa pienamente parte dell'area urbana ed è probabilmente una delle sue zone di più antico insediamento, poiché occupa la parte meridionale della fascia dossiva rilevata (Cfr. fig. 49, img. 2) su cui dovettero stanziarsi i primi abitatori di questi luoghi e da cui ebbe sviluppo il successivo insediamento di *Equilum*.

Evidenze 1, 2, 3, 8, 9, 10, 11, 12, 13

Le anomalie sono rappresentate da evidenze lineari (fig. 36) che sembrano percorrere il settore 4 da W a E, attraverso i campi XXII-XXVI, incardinandosi sull'evidenza n. 12 che invece, sviluppandosi lungo tutto il campo XXIII, lo attraversa da S a N, ed appoggiandosi ad E sul percorso dell'evidenza n. 13, gemella della n. 12 ed articolantesi lungo il campo XXII. Le evidenze n. 1, 2 e 3 provenienti da E e generate dall'evidenza n. 13, appaiono lievemente sfalsate rispetto alle corrispettive e quasi simmetriche evidenze n. 9, 10 e 11 provenienti da W. L'evidenza n. 8 invece, in apparenza interrotta all'altezza del campo XXIV da una cesura rappresentata dal percorso dell'evidenza n. 7, appare nella successiva fig. 37a proseguire quasi impercettibilmente verso E fino a congiungersi con la traccia che ne rappresenta la naturale continuazione e che, qui visibile nella parte sinistra della fotografia, non ha perciò ricevuto un'attribuzione di numero. Le tracce appaiono generalmente ben distinguibili e dotate di nitida visibilità. Sembrano composte in un disegno organico e coerente, e perciò interpretabili come poste in associazione reciproca.

- **Descrizione:** le anomalie si presentano come una serie coerente di tracce di *crop marks* negativi
- **Interpretazione:** tracce di origine antropica, probabilmente collegate ad opere di infrastrutturazione viaria della parte meridionale dell'abitato.
- **Cronologia:**
 - assoluta: ante XVI sec.
 - relativa: coeve fra di loro; l'evidenza 8 risulta essere precedente alla n. 7 (v. *infra*) che appare averla intersecata e parzialmente obliterata. Probabile rapporto di contemporaneità, almeno parziale, anche con le evidenze n. 4, 5 e 6.
- **Commento:** le tracce qui prese in esame sembrano disegnare un quadro di area urbana organizzata in modo coerente e razionale lungo l'asse viario principale che percorre il settore in senso S-N, ricalcando lungo un percorso che è anche quello di maggior rilievo altimetrico l'asse mediano del paleodosso su cui è sorta *Equilum*; da tale asse viario appaiono dipartirsi, quasi a pettine, delle "calli strette" parallele, richiamando una sistemazione viaria che per suggestione si potrebbe accostare a quella che caratterizza gran parte dell'abitato di Chioggia. Lungo la parte orientale del settore, verso cui il dosso gradualmente declina, troviamo l'evidenza n. 13, orientata in senso N-S e di tipo cromaticamente composito, in quanto presenta, impostata sulla base di un *crop mark* positivo un'anomalia lineare più angusta, prodotta da un *crop mark* negativo, che farebbe pensare all'imbonimento di un canale cittadino ed alla successiva sovrapposizione ad esso di un'infrastruttura di passaggio.
- **Confronti:** evidenze consimili presenti nell'area NW dell'abitato 4,5,6: Lettura: anomalie rappresentate da evidenze che si manifestano quali figure geometriche chiuse, di forma rispettivamente quadrata (evidenza n.4), subcircolare (evidenza n.5) e rettangolare (evidenza n. 6). Tali anomalie appaiono articolarsi da S a N lungo il lato destro dell'evidenza n. 12 ed a poca distanza da essa, quasi a scandirne il tracciato. Le evidenze appaiono ben distinguibili, dotate di nitida visibilità e distribuite organicamente nel tessuto delle evidenze rilevate in questo settore, e perciò interpretabili come poste in associazione reciproca tra di esse e con le altre tracce qui presenti.
- **Descrizione:** l'anomalia n. 4 è data da un *crop mark* negativo quadrato al cui interno si trova invece

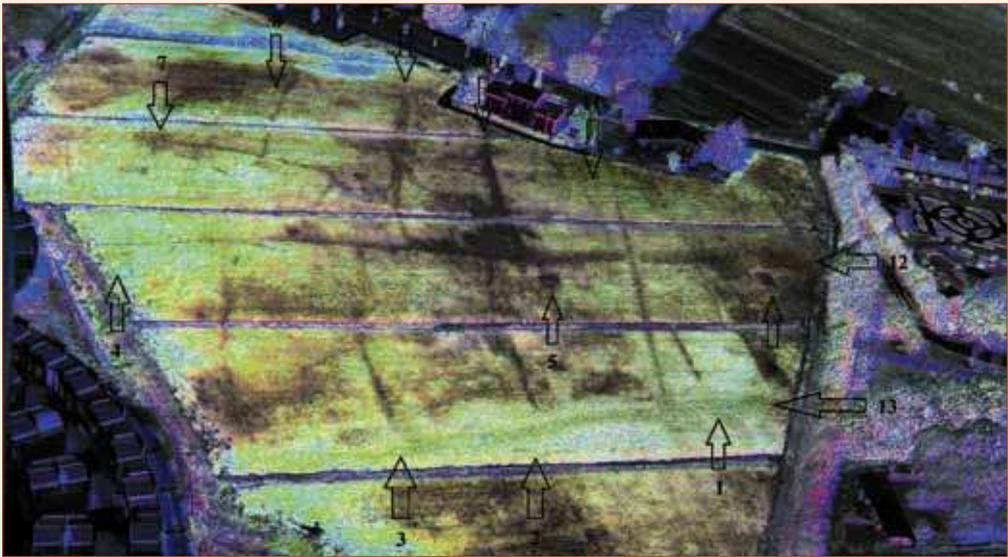
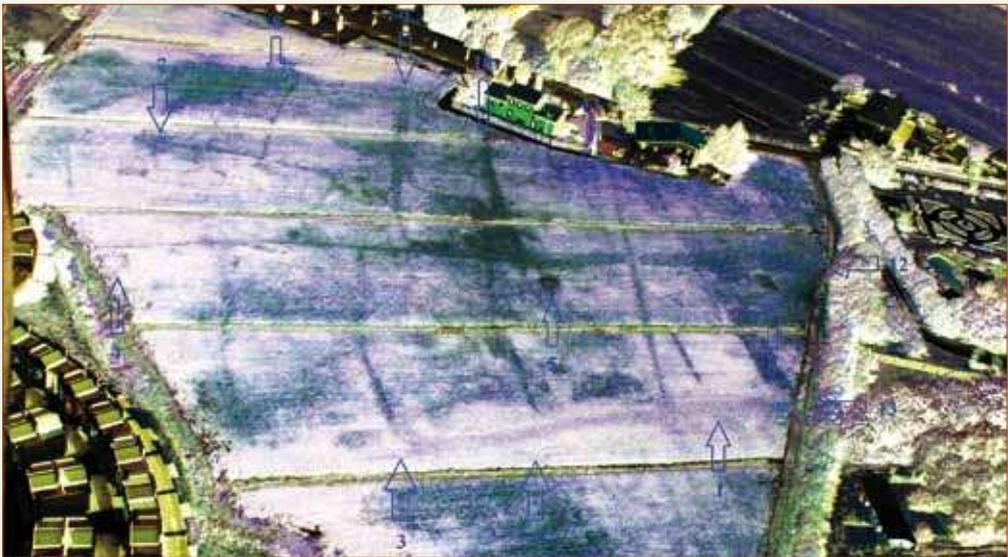


fig. 36. a) foto aerea obliqua n. 190 del 22 agosto 2012, modificata, scattata alle ore 11:53 con orientamento E-W, da ca. 150 m di quota, area SW, settore 4, con indicazione e numerazione di alcune delle tracce telerilevate; b) la stessa sottoposta a procedura di "image enhancing" con negativo dell'equalizzazione; c) la stessa sottoposta a procedura di "image enhancing" con negativo dell'equalizzazione e inversione dei valori.

un *crop mark* positivo perfettamente circolare. L'anomalia n. 5 è data da un *parch mark* al cui interno si è invece sviluppata una sparuta macchia di vegetazione a produrre un *crop mark*.

- **Interpretazione:** tracce di origine antropica
- **Cronologia:**
 - assoluta: ante XVI sec.
 - relativa: in rapporto di sincronia perlomeno parziale con le altre evidenze del settore
- **Commento:** tali evidenze, pur per il momento non rapportabili con sicurezza ad alcun manufatto specifico, potrebbero rimandare ad oggetti archeologici quali torri, torri-cisterna, campanili (cfr. CANAL 2013, p. 277), pozzi (evidenze n. 4 e 5), e ad una corte o allo spazio di un opificio (evidenza n. 6).
- **Confronti:** anomalie n. 1, 6 e 7 del settore 1.

~~7: (per essa cfr. fig. 35)~~

Evidenze 1, 2, 3, 4, 5

Le anomalie (fig. 37a, b, c) – con morfologie differenti, di cui tre a forma aperta (n. 1,2,5, lineari) e due a forma chiusa (n. 3 e 4, rispettivamente quadrata e subrettangolare) – si trovano nella parte meridionale dei campi XXIII e XXIV. Delle anomalie n. 1, 2 e 3 si è già in precedenza parlato in quanto esse corrispondono alle anomalie n. 12, 4 e 7 della fig. 36a. L'anomalia n. 4 appare riconoscibile nel suo contorno seppur con distinguibilità probabile e visibilità sfumata; vi si trova inclusa una più piccola anomalia rettangolare, dotata di buona distinguibilità e visibilità, approssimativamente isorientata alla prima ed il cui elemento generatore si trova in probabile rapporto di sincronia perlomeno parziale con l'elemento generatore dell'anomalia che la contiene.

L'anomalia n. 5 che in qualche modo appare includere la n. 4, appare ben distinguibile da foto aerea e si caratterizza per una sua disposizione non omogenea rispetto al quadro delle altre evidenze lineari del settore 4. Essa è probabilmente successiva ad esse, in quanto appare intaccarne una (la n. 8 della fig. 36a) ed obliterarne un tratto.

- **Descrizione:** anomalie prodotte da *crop marks* negativi ed interpretabili come prodotte da oggetti archeologici di origine antropica sepolti, con cronologia assoluta anteriore al XVI sec. e relativa che le vede in rapporti di sincronia parziale.
- **Commento:** le tracce qui prese in oggetto, in particolar modo la n. 4 e la n. 5, mostrano una situazione abbastanza peculiare dal punto di vista infrastrutturale, poiché saremmo di fronte alla prova dell'obliterazione di una parte di un percorso viario interno all'abitato a causa di un'altra probabile e più recente infrastruttura viaria che articola il proprio percorso in modo disomogeneo rispetto alle altre del settore e sembra voler racchiudere in sé la composita evidenza n. 4, quasi a dotarla di una struttura di protezione. A questo punto si potrebbe pensare che alcune delle evidenze interpretate come tracce infrastrutture viarie potrebbero essere invece pertinenti ad opere in muratura.

L'immagine di fig. 37d è tratta dal recente libro di Ernesto "Tito" Canal *Archeologia della laguna di Venezia* (v. bibliografia), e si è imposta all'attenzione dello scrivente in quanto mostra le strutture di fondazione di una torre o campanile quadrangolare di forma pressoché analoga a quella dell'evidenza n. 3, che quindi potrebbe essere prodotta da un manufatto sepolto simile a quello rilevato dal Canal.



fig. 37. a) foto aerea nadirale n. 162 del 22 agosto 2012, scattata alle ore 11:52 da ca. 150 m di quota, area SW, settore 4; b) la stessa sottoposta a procedura di "image enhancing" con negativo dell'equalizzazione; c) la stessa con evidenziazione e numerazione di alcune delle tracce telerilevate.



fig. 37d. Immagine (modificata) da CANAL 2013, p. 277. Particolare delle fondazioni del campanile del monastero nell'isola della Madonna del monte Riferimento per analogia all'evidenza n. 3 della fig. 37c.

Commento finale sul settore 4

Settore denso di anomalie, appartenenti a diverse tipologie, generalmente disposte in un disegno coerente e coeso, ma dalle identità non sempre facilmente identificabili od anche solo ipotizzabili. Si tratta sicuramente di uno dei settori di *Equilum* nel quale maggiormente si è prolungata l'occupazione dell'abitato, come risulta anche dalle immagini nella fig. 49, ed in un più lungo arco di tempo possono essersi verificati più facilmente cambiamenti nell'impianto urbanistico locale che possono aver lasciato testimonianza di sé in alcune discontinuità delle tracce ed in evidenze che appaiono tagliare o coprire altre.

Caratteristiche e commento del settore 5:

il settore 5, coincidente con l'area centrale, si trova nella parte centro-occidentale del sito di *Equilum*. Il settore, di forma irregolare, è stato perimetrato sulla base dell'attuale estensione delle zone recin-



fig. 38. Foto aerea obliqua n. 032 del 27 agosto 2012, scattata alle ore 12:20 da SW a NE da ca. 550 m di quota;
fig. 39. Foto aerea obliqua n. 180 del 22 agosto 2012, scattata alle ore 11:53 da N a S da ca. 100 m di quota. Vi sono
riresi i resti della cattedrale di S. Maria.



tate che circondano sia i ruderi dell'antica cattedrale sia alcune zone limitrofe adibite a vari usi (cfr. in questo articolo la voce "Caratteristiche dell'area centrale"). Esso risulta confinare a S con il settore 4, a E con il settore 3, a N con i settori 6 e 8, a W con via delle Antiche Mura. Appare costituire la parte più prestigiosa dell'insediamento antico in quanto in esso si trovano i ruderi dell'antica cattedrale di S. Maria di Equilo¹¹⁸ e sotto di essa i resti di almeno due chiese che l'hanno preceduta. Localizzabili in questo settore sono inoltre, secondo il Dorigo¹¹⁹, i resti del battistero di S. Giovanni e forse anche quelli della chiesa di S. Tommaso. L'insediamento in questo settore appare essersi sviluppato fin da età romana, secondo i dati da scavo stratigrafico riportati in CROCE DA VILLA 2006.

La fig. 38 mostra l'intero sito di *Equilum* con l'area della cattedrale al centro della foto; la fig. 39. Riprende i resti della cattedrale medievale di *Equilum*, con a destra la base del campanile, al centro i resti della struttura della cattedrale ed a sinistra il bunker tedesco costruito nella zona absidale durante la II G.M.

Caratteristiche e commento del settore 6:

Il settore 6, appartenente all'area NW, si trova nella parte centro-occidentale del sito di *Equilum*; il settore, dalla forma irregolare, risulta delimitato a N dai settori 7 e 8, a E e a S dal settore 5, a W da un tratto di via delle Antiche Mura. Il confine settentrionale del settore segue in parte la traccia dei paleoalvei n. 3 e 9 (cfr. fig. 48), mentre negli altri punti la delimitazione è determinata da elementi di origine antropica recente (strada e recinzioni). La posizione lungo l'asse di maggior rilievo morfologico del dosso fluviale su cui si impostò l'abitato di *Equilum*, la vicinanza alla cattedrale, la frequenza e la varietà di ritrovamenti di superficie testimoniati per questo settore in GOBBO 2005 ne fanno una zona di grande interesse per lo studio dell'antica *Equilum*.

Attraverso diverse procedure di "image enhancing" si sono ricavate dal fotogramma di base altre immagini (figg. 40a, b, c, d, e) che enfatizzano alcuni particolari delle tracce comparse.



fig. 40a. Particolare ingrandito della foto aerea obliqua n. 036, scattata il 22 agosto 2012 alle ore 11:40, da SW a NE, da un'altezza di ca. 250 m.

fig. 40b. Fig. 40a, sottoposta a procedura di "image enhancing" con equalizzazione.

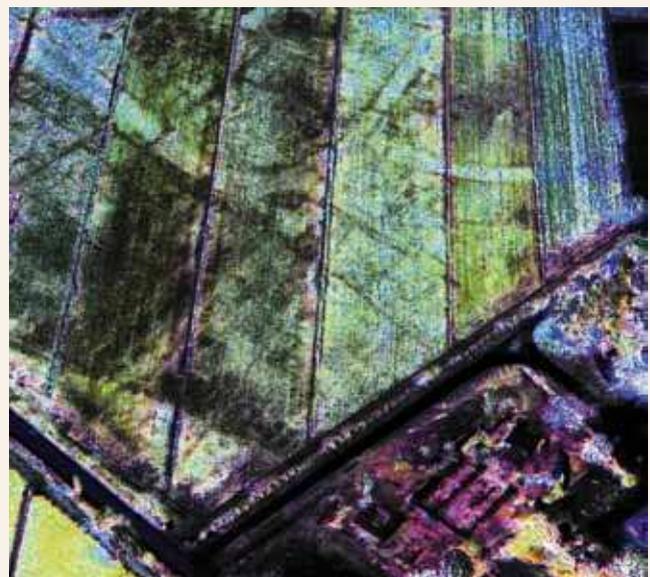
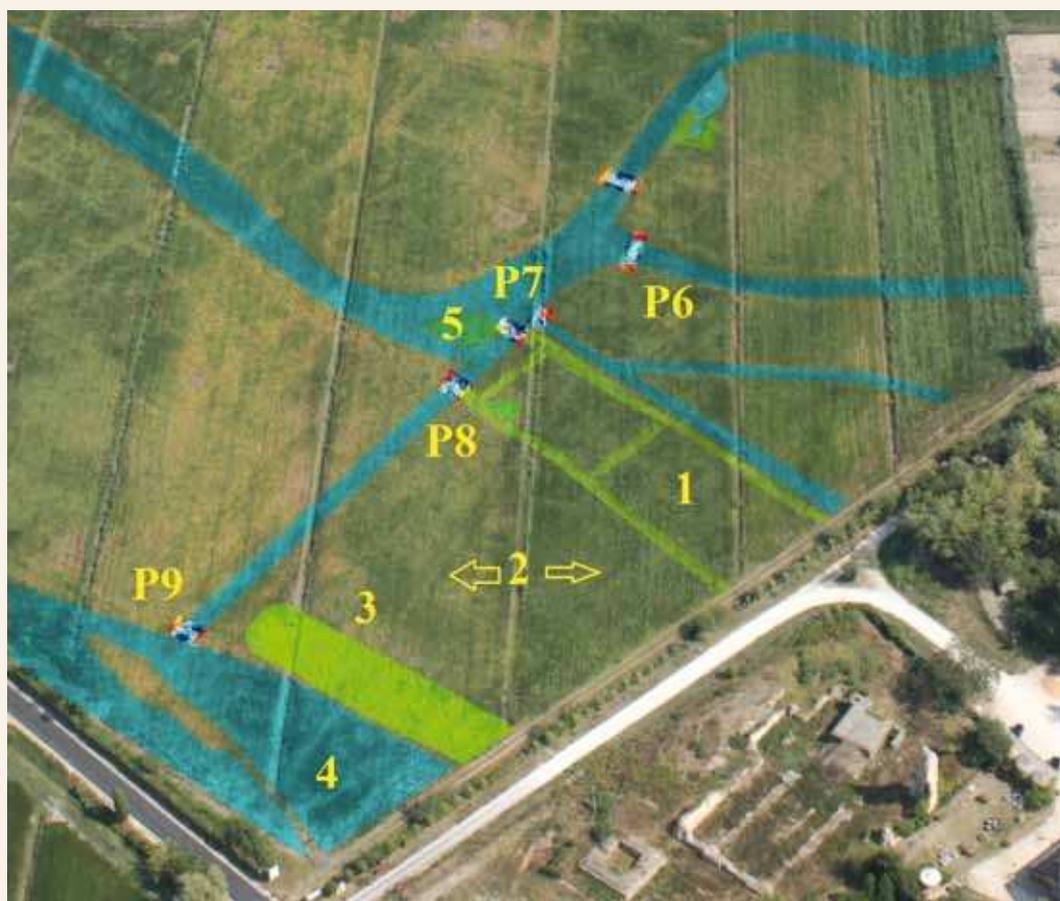


fig. 40: c) immagine ottenuta sottoponendo la fig. 40a a procedura di "image enhancing" con negativo dell'equalizzazione; d) la stessa sottoposta a procedura di "image enhancing" con negativo dell'equalizzazione e inversione dei valori.

fig. 40e. Ripropone la fig. 40a con evidenziazione e numerazione delle tracce rilevate.



Evidenza 1

Le anomalie sono rappresentate da due evidenze lineari parallele che hanno origine nel settore 5 e percorrono il settore 6 da S a N attraversando i campi IV, V e VI, e da due segmenti ad esse perpendicolari che le collegano; la loro distinguibilità è certa, la visibilità nitida, appaiono collegarsi a N con le evidenze P7 e P8, e sembrano condizionate nell'orientamento del loro percorso da un elemento dell'antica idrografia interna del sito che si trova ad E di esse e corrisponde al canale n. 8 della fig. 48. Appaiono poste in associazione reciproca.

- **Descrizione:** le anomalie si presentano come una serie coerente di tracce di *crop marks* negativi
- **Interpretazione:** tracce di origine antropica, probabilmente collegate ad opere di infrastrutturazione viaria della parte settentrionale dell'abitato ed in probabile continuità con alcune evidenze consimili di quella meridionale.
- **Cronologia:**
 - assoluta: ante XVI sec.
 - relativa: coeve fra di loro ed in rapporto di sincronia perlomeno parziale con le evidenze analoghe di questo e degli altri settori, nonché con le evidenze P7 e P8 e con una fase di attività dei canali corrispondenti ai paleoalvei n. 8 e 9.
- **Commento:** le tracce qui prese in esame sembrano far parte di una trama viaria il cui asse principale percorrerebbe il settore in senso S-N, in continuità con quanto rilevato nel settore 4. ricalcando lungo un percorso che è anche quello di maggior rilievo altimetrico l'asse mediano del paleodosso su cui è sorta *Equilum*; da tale asse viario appaiono dipartirsi, quasi a pettine, delle "calli strette" parallele, richiamando una sistemazione viaria che per suggestione si potrebbe accostare a quella che caratterizza gran parte dell'abitato di Chioggia. Lungo la parte orientale del settore, verso cui il dosso gradualmente declina, troviamo l'evidenza n. 13, orientata in senso N-S e di tipo cromaticamente composito, in quanto presenta, impostata sulla base di un *crop mark* positivo un'anomalia lineare più angusta, prodotta da un *crop mark* negativo, che farebbe pensare all'imbonimento di un canale cittadino ed alla successiva sovrapposizione ad esso di un'infrastruttura di passaggio.
- **Confronti:** evidenze consimili presenti nelle aree NW e SW.

Evidenza 2

Le anomalie sono rappresentate da due elementi rettilinei divergenti che paiono aver origine presso il vertice sud occidentale del campo IV ed attraversano il settore in senso W-E per buona parte della sua estensione. Presentano discreta visibilità e distinguibilità. Sono forse in associazione reciproca.

- **Descrizione:** *crop marks* positivi
- **Interpretazione:** evidenze relative ad opere della fase di post-abbandono del sito e frutto di sistemazioni infrastrutturali dello stesso, forse a fini civili (come la costruzione di capezzagne o la posa di tubature) o meno probabilmente (durante il primo o secondo conflitto mondiale) di difesa militare.
- **Cronologia:**
 - assoluta: post XVI sec.
 - relativa: reciprocamente coeve
- **Commento:** le anomalie qui descritte rappresentano uno dei pochi casi di evidenze di interventi pesanti eseguiti sul sito durante la fase di post-abbandono.
- **Confronti:** un'anomalia lineare da *crop mark* positivo corrispondente ad un'evidenza non numerata ma ben visibile in fig. 43c e che attraversa il settore 8 da NW a SE e lì interseca l'evidenza 5 e parte della 4.

Evidenza 3

L'anomalia è rappresentata da una figura subrettangolare oblunga dalle dimensioni approssimative di m. 60x15, orientata in senso N-S e con lato corto settentrionale convesso. La distinguibilità dell'anomalia è certa, la sua visibilità è nitida. Risulta in associazione con l'anomalia n. 4, che pare costituirne un *constraint*. L'anomalia è prodotta da un *crop mark* negativo ma appare ripartita al proprio interno in settori di forma approssimativamente quadrata i cui lati sono prodotti da sottili segmenti di *crop marks* positivi. La sua vicinanza all'area della cattedrale, se vi fosse un rapporto di sincronia anche parziale tra quest'ultima e l'evidenza in oggetto, potrebbe farla identificare come la traccia di una struttura di carattere religioso pertinente al complesso episcopale. Tuttavia la nascita della sede episcopale equilense viene fatta risalire al IX secolo. Se la traccia si riferisse a una struttura di epoca precedente, se ne potrebbero ipotizzare altre attribuzioni, quale quella ad una struttura esistente già a partire dal periodo tardo-antico, forse un deposito di stoccaggio e smistamento merci di una *villa marittima*¹²⁰ esistente *in loco* e simile a quello testimoniato in CANAL 2013 per la villa romana di S. Lorenzo di Ammiana (v.fig. 41). Successivamente, anche in conseguenza dell'interrimento del rivo prospiciente, la struttura avrebbe potuto cambiare destinazione d'uso ed essere in tutto o in parte riattata ed utilizzata per funzioni diverse da quella originale. La causa della notevole icasticità dell'anomalia n.3 potrebbe essere ricondotta all'uso di materiali petrinei o laterizi per le sostruzioni del manufatto che l'avrebbe generata.

Evidenza 4

L'anomalia è prodotta da *crop marks* positivi che coprono l'area occidentale del settore percorrendola in senso N-S. I *crop marks* rivelano un elemento dell'antica idrografia equilense riconducibile all'ampio letto di un canale, che sulla scorta di alcuni sottili *crop marks* negativi rilevati all'interno dell'anomalia stessa appare aver subito nel tempo un processo di progressivo interrimento da E verso W e quindi di restringimento del proprio alveo, che raggiungeva probabilmente la propria massima ampiezza quando venne edificato l'oggetto archeologico corrispondente all'evidenza n. 3.

Evidenza 5

L'anomalia n. 5 sembrerebbe richiamare la presenza di un'isola fluviale nell'ansa del paleoalveo 3, presso il punto in cui appaiono innestarsi in esso i paleoalvei 4 e 9.

La figura 41 rappresenta la ricostruzione ipotetica di un probabile edificio coperto utilizzato per attività di carico/scarico e stoccaggio merci presso una struttura di approdo di cui si sono rinvenuti i resti nel comprensorio ammianense in laguna nord. Tali strutture sono probabilmente in rapporto con i vicini resti di una villa di epoca romana.

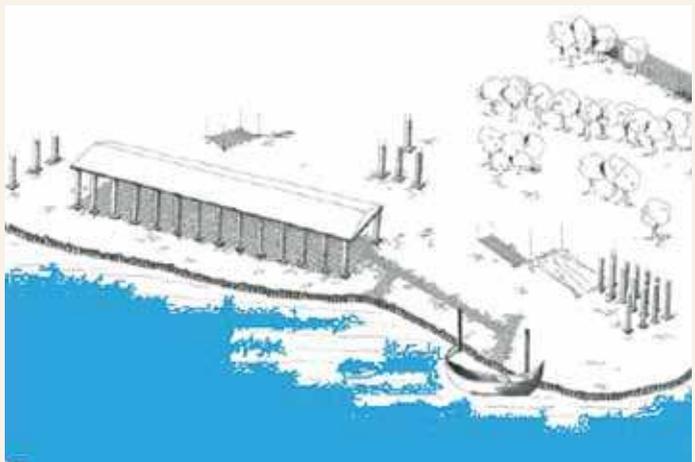


fig. 41. Da CANAL 2013, p. 411, sito 146, palude di S. Lorenzo, modificata.

Caratteristiche e commento del settore 7

Il settore 7 (fig. 42a, b, c, d), appartenente all'area NW, si trova nella parte nord-occidentale del sito di *Equilum*, ha forma approssimativamente trapezoidale e risulta delimitato a E dal settore 8, a S dal settore 6, a W e a N da un tratto di via delle Antiche Mura. Il margine orientale del settore segue la traccia del paleoalveo 3 ed il margine meridionale quello del paleoalveo 9. Anche questo settore si trova lungo la fascia di maggior rilievo altimetrico del sito equilense.



fig. 42a. Particolare ingrandito della foto aerea obliqua n. 265 scattata il 22 agosto 2012 alle ore 12:00 da una quota ca 200 m, obliqua da SE a NW, area NW, settore 7.

fig. 42b. La fig. 42a sottoposta a procedura di "image enhancing" con equalizzazione.



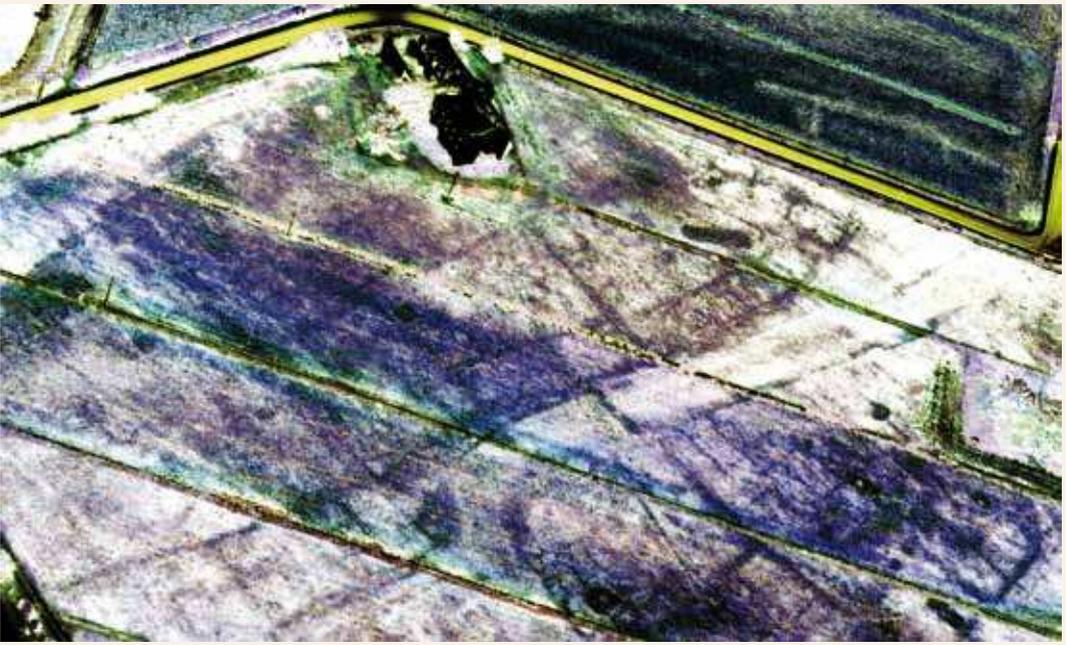


fig. 42c. La fig. 42a sottoposta a procedura di "image enhancing" con ampliamento del contrasto e negativo dell'equalizzazione.

fig. 42d. La fig. 42a con evidenziazione e numerazione delle tracce notevoli.



Il settore 7 presenta diverse tipologie di evidenze le più icastiche delle quali, tutte di presumibile origine antropica, sono state enfatizzate con elaborazione grafica e riportate nella fig. 42d. Ad una trama di evidenze lineari approssimativamente isorientate e caratterizzate da una marcata simmetria compositiva, forse riferibili al fitto sistema viario del settore¹²¹, si collega la singolare evidenza *near site* n. 5, che sembra costituire l'estremità orientale di tale sistema. Le evidenze n. 1, 4 e 8, dalla forma subcircolare e prodotte da crop marks negativi richiamano analoghe evidenze presenti nei settori 1, 4 e 8, e così pure

le evidenze di *parch marks* n. 2 e 7, rispettivamente rettangolare e quadrata a. Le evidenze 3, 6 e 9 appaiono dotate di loro più specifiche fisionomie, ma mentre la 6 e la 9 appaiono organicamente inserite nel contesto della trama viaria del sito ed isorientate ad essa, la n. 3 appare di difficile collegamento a quelle circosvicine, e potrebbe far ipotizzare un'origine recenziore del manufatto che l'ha prodotta se non fosse che dall'immagine non si ricava alcun rapporto di sovrapposizione o di sviluppo laterale coerente tra questa evidenza e quelle prossimali. La cronologia dei manufatti che avrebbero prodotto le altre evidenze è presumibilmente *ante XVI sec.*

Caratteristiche e commento del settore 8:

Il settore 8 (fig. 43a, b, c) appartenente all'area NW, si trova nella parte settentrionale del sito di *Equilum*, ha forma irregolare e risulta delimitato a E dal settore 2, a S dal settore 6, a W dal settore 7 e da un tratto di via delle Antiche Mura e a N dal settore 1. Il margine meridionale del settore segue la traccia



fig. 43 a. Particolare ingrandito della foto aerea obliqua n. 039 scattata il 22 agosto 2012 alle ore 11:40 da S a N da una quota ca 250 m, area NW, settore 8.

fig. 43b. La fig. 43a con evidenziazione delle tracce notevoli.





fig. 43c. La fig. 43a con evidenziazione e numerazione delle tracce notevoli.

del paleoalveo 3, il margine settentrionale quella del paleoalveo 2, mentre quello orientale segue la traccia dell'ipotizzato canale perimetrale interno E. In questo settore si ha da S verso N una graduale discesa delle quote altimetriche del sito.

Evidenze 1-12

Il settore 8 presenta diverse tipologie di evidenze, nella gran parte cronologicamente riconducibili ad un periodo ante XVI sec. e tutte di presumibile origine antropica, le più icastiche delle quali sono state enfatizzate con elaborazione grafica e riportate nella fig. 43b. Si può notare una fitta trama di evidenze lineari approssimativamente isorientate e caratterizzate da una marcata simmetria compositiva e da una significativa convergenza nei loro assi principali verso l'evidenza n. 4, vero punto focale del settore e sorta di *umbilicus urbis*, forse costituito da un campo con cisterna alla veneziana (cfr. fig. 46, in cui si nota l'anomalia ripresa da terra. L'anomalia si presenta nella forma di un quadrato regolare con un esiguo spazio di vegetazione residuale al centro geometrico della figura. Cfr. anche fig. 47, immagine in cui è disegnata la struttura di una cisterna con pozzo alla veneziana. Si può ipotizzare che le strutture di un manufatto analogo abbiano originato la traccia n. 4 della fig. 43c.).

Il settore appare quale punto nodale della viabilità equilense anche per la fitta presenza di elementi infrastrutturali di attraversamento (evidenze P1, P2, P3, P4, P5) che lo pongono in connessione con i settori limitrofi.

L'evidenza 1 appare avere significative corrispondenze formali con la n. 3 del settore 6, ed appare contigua ad evidenze minori ma nitide presentate nel dettaglio della successiva fig. 45, in cui sono state enfatizzate in falsi colori delle particolari evidenze a forma di poligono irregolare.

Le evidenze 11 e 12 rimandano ad icastici *crop marks* positivi che paiono ricalcare il percorso di antichi canali, le n. 2,3, 5 ed 8 rimandano a forme già notate e descritte nei settori precedentemente esaminati, la n. 6 ad una serie di forme circolari incoerenti con il tessuto circostante e di dubbia interpretazione e cronologia, la n. 7 corrisponde alla macchia di vegetazione ruderale del monastero di S. Mauro. Presso di essa è recentemente comparso in superficie, in seguito a lavori di aratura, un reperto lapideo (fig. 44). Il reperto sembrerebbe essere un cuscino d'imposta delle arcate di un ponte. Per una sua più

Un cuscino d'imposta delle arcate di un ponte presso un paleoalveo dell'antica *Equilum*.

Lo scrivente, in occasione di una verifica autoptica al suolo della morfologia delle evidenze telerilevate nell'Agosto del 2012, ha notato la presenza di un singolare manufatto lapideo (fig. 44) giacente presso il limite meridionale del boschetto di S. Mauro in località Le Mura a Jesolo Paese (VE). Si tratta un manufatto in pietra interpretabile come cuscino d'imposta delle arcate di un ponte.

In epoca romana e medievale i ponti potevano essere petrinei, in laterizi, in legno o a tecnica mista.

Il manufatto è ricavato da un blocco prismatico di calcare, forse pietra d'Istria, con sezione verticale ad esagono irregolare largo fino a cm. 44 su cui dovevano essere impostate due arcate contigue aventi archi di testata alti rispettivamente cm. 20 e cm. 16. È probabile poi che le



arcate fossero a sesto molto ribassato, come appare testimoniato dall'inclinazione di rispettivamente ca. 40 e 50 gradi mostrata dai due piani d'imposta degli archi del grande blocco prismatico, che potrebbero fare riferimento forse all'arcata centrale (con luce più lunga) e ad una laterale (con luce più breve) in un presumibile ponte a tre arcate.

La parte frontale presenta centralmente una prominente rettangolare larga uniformemente cm 18 (corrispondendo in ciò alla larghezza del pennacchio), alta cm 30 e spessa cm 2 che la percorre dall'alto al basso e interpretabile come rostro di protezione oppure anche, data la presenza in sede di pennacchio di un foro d'invito per l'innesto di una grappa, come elemento di immorsatura atto ad accogliere una cavità analoga ricavata nel corpo del peduccio contiguo. Essa è sporgente di ca. 2 cm. rispetto al resto della fronte.

Il retro si presenta grossolanamente sbizzato, forse rimaneggiato, e privo di elementi notevoli.

La base presenta al centro un foro d'invito per il perno in ferro che innestava il cuscino d'imposta sulla pila di sostegno e che veniva poi saldato con piombo. Il foro della base appare perfettamente centrale rispetto alla geometria della stessa.

Nella parte superiore del cuscino d'imposta si trova un foro con incavo marginale per l'alloggiamento di una grappa di ferro saldata con piombo, di cui però non è rimasta traccia.

Lungo il fianco sinistro del manufatto si sviluppa un'ampia modanatura. Essa serviva per l'incastro del *pulvinum* in un altro modulo della struttura, immorsandolo saldamente ed evitando in tal modo ogni volta in cui fosse stato possibile l'uso di grappe di ferro per l'ancoraggio dei cunei, in un ambiente estremamente umido e quindi favorevole allo sviluppo della ruggine.

Il luogo di ritrovamento del reperto è con buona sicurezza diverso da quello della sua posizione originaria; la sua collocazione attuale appare la risultante di più variabili (traslazioni da escavo di canalette o da aratura, prelievo antropico e ridislocazione del reperto in luogo vicino e non interessato dai lavori di aratura...) e ciò rende difficile stabilire criticamente quale sia stato il suo luogo di deposizione, o addirittura di messa in opera, originario. Tuttavia, anche se l'oggetto si trovava palesemente in luogo di deposizione secondaria, e nonostante non si possa escludere *a priori* che si tratti di un manufatto di reimpiego destinato ad altro utilizzo, esso non è lontano dall'ipotizzata ubicazione di un presunto artefatto di attraversamento la cui traccia appare riconoscibile da foto aerea (fig. 43, settore 8, evidenza P5) ed è inoltre all'interno di un contesto che le fonti documentarie stesse ci dicono interessato dalla presenza di vie d'acqua.

Il manufatto in questione sembra quindi costituire un ulteriore indizio della presenza a *Equilum* di infrastrutture di attraversamento. Le evidenze da telerilevamento presentate in questo articolo come riconducibili ad artefatti di attraversamento si presentano in nitida e coerente continuità con la gran parte delle limitrofe evidenze riconducibili ad infrastrutture di passaggio e rappresentano pertanto degli elementi significativi ed importanti all'interno della trama di tracce presenti alle Antiche Mura.



fig. 45. Particolare ingrandito e modificato della foto aerea obliqua n. 271 del 22 agosto 2012, scattata alle ore 12:00 da ca. 250 m di quota, da NE a SW, area NW, settore 8.

fig. 46. Foto da terra del 22 agosto 2012, scattata alle ore 16:52 da N a S, area NW, settore 8.



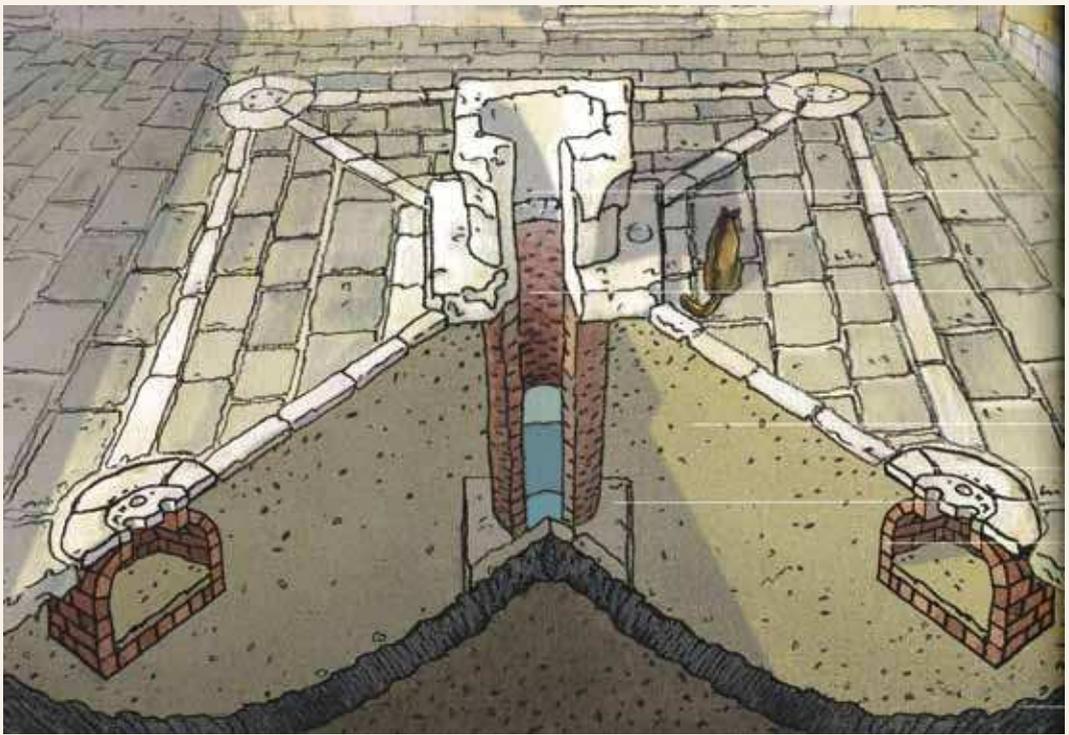
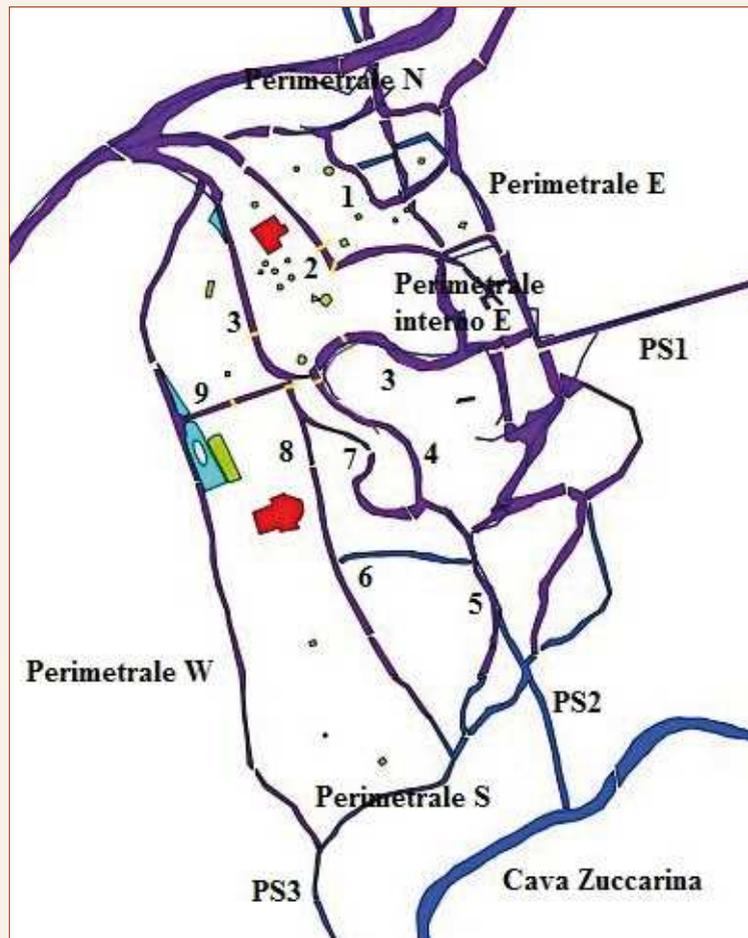


fig. 47. Struttura di una cisterna alla veneziana. Da GIANIGHIAN-PAVANINI-DEL PEDROS 2010 (modificata).

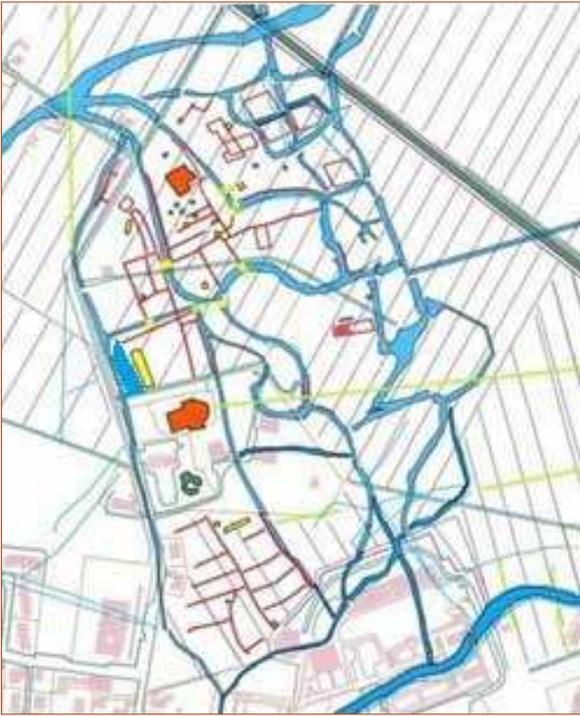
dettagliata descrizione, si veda la scheda presente in quest'articolo.

Sulla base delle immagini degli otto settori ed in conseguenza delle informazioni ricavate da esse e dal *survey* del dott. Gobbo, si propone nella fig. 48 un primo abbozzo di ipotesi ricostruttiva della trama dei canali di *Equilum* come ricavata da aerofotointerpretazione. Il disegno schematico intende favorire la lettura degli aspetti essenziali dell'idrografia equilense antica, particolarmente numerosi. Si è creduto di riconoscere i percorsi di 5 canali perimetrali e di 9 canali interni. Si impone nella parte superiore della figura una roggia, con probabile funzione di canale alimentatore, da cui si diparte a ventaglio una serie di canali minori che si innestano nell'abitato da NW a SE. Il paleoalveo più settentrionale del circuito delle Antiche Mura è stato denominato "Perimetrale N"; e a sud di esso si trovano in successione i

fig. 48. Ipotesi ricostruttiva della rete di canali ad *Equilum*.



1



2



5



6

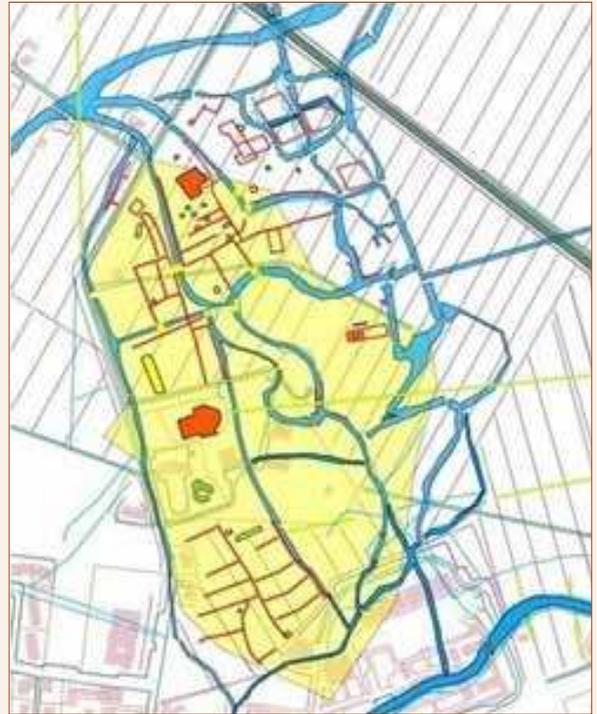


fig. 49. Altimetria del sito ed evoluzione dell'insediamento dall'età romana all'età moderna.

3



4



7



8

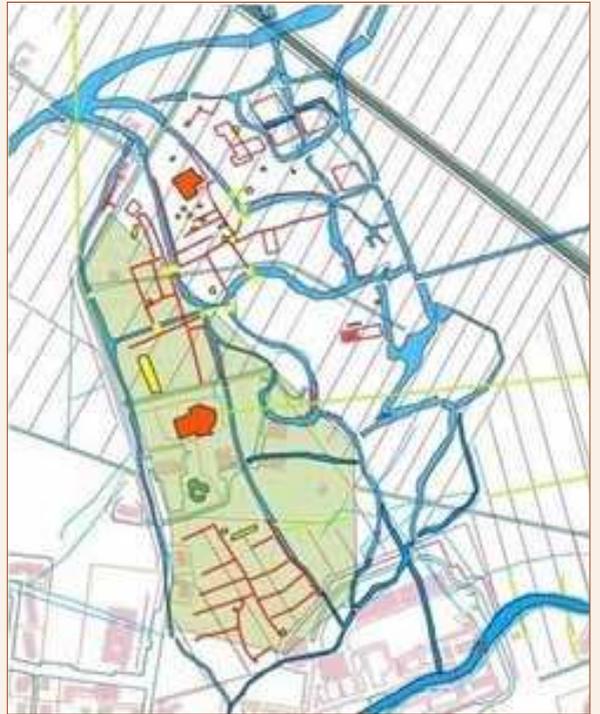




fig. 50. Foto aerea obliqua. scattata in data 22/08/2012 alle h. 11:59, ripresa da S a N da un'altitudine di ca. 300 m. Corrisponde alla foto n. 259 del 22/08/2012.

paleoalvei n. 1,2 e 3, dall'andatura quasi simmetrica. Il loro percorso si innesta ad E in quello del "Perimetrale interno E", per poi confluire in quello che è stato chiamato PS1 (paleoalveo di scarico 1). Altri paleoalvei sono i nn. 4-7, le cui acque appaiono convogliate verso PS2, e i nn. 8-9, che appaiono immettersi rispettivamente nei Perimetrali S e W per poi incanalarsi in PS3. L'ipotesi è ovviamente provvisoria e perfezionabile, ma l'icastica evidenza degli elementi paleoidrografici riconosciuti da aerofotointerpretazione e qui riportati contribuisce a fare di questa proposta ricostruttiva quella al momento più completa e unitaria. Si propone inoltre nella fig. 49 una serie di 8 immagini numerate progressivamente da sinistra a destra, dall'alto al basso, che indicano rispettivamente: *img. 1*. Un'ipotesi ricostruttiva minimalista del tessuto urbanistico dell'abitato sulla base delle evidenze da foto aerea. *img. 2* Eidotipo della conformazione altimetrica del sito con isoipse di 0,5 m. *img. 3* Il set dei ritrovamenti di superficie di Vincenzo Gobbo con all'interno i *clusters* e gli *embedded clusters* corrispondenti alle aree di maggior frequenza di ritrovamenti di superficie. *img. 4* L'ipotizzata estensione dell'insediamento in età romana. *img. 5* L'ipotizzata estensione dell'insediamento in età altomedievale. *img. 6* L'ipotizzata estensione dell'insediamento nei secoli centrali del Medioevo. *img. 7* L'ipotizzata estensione dell'insediamento in età basso medievale. *img. 8* L'ipotizzata estensione delle aree soggette a rada occupazione ed a coltivazione tra il XV ed il XVI secolo.

Per quanto riguarda lo sviluppo dell'abitato, sarebbe suggestivo pensare che ad una prima opera di urbanizzazione di età romana verosimilmente sviluppatasi prevalentemente lungo la parte occidentale dell'abitato, cioè quella altimetricamente più rilevata, con la maggior frequenza di reperti di età ro-



fig. 51. Ipotesi ricostruttiva di *Equilum* circondata dalle lagune, su base foto n. 259 (modificata).

mana ed in cui appaiono assai nitide le tracce da telerilevamento relative a una probabile trama viaria regolarmente organizzata, si sia nel tempo accompagnato lo sviluppo delle aree centrale ed orientale dell'insediamento, con nuove soluzioni architettoniche ed infrastrutturali in risposta a nuove esigenze storiche ma sempre nel rispetto dell'impronta del nucleo insediativo più antico e nel costante dialogo con esso. In conclusione si propone un confronto tra la situazione attuale dell'area delle Antiche Mura e quella che doveva essere nel Medioevo la configurazione di *Equilum*. Nella fig. 50 vengono mostrate le Antiche Mura in una giornata in cui la combinazione di vari fattori ha reso possibile la comparsa e la ripresa con icastica evidenza di tracce archeologiche relative all'antico abitato di *Equilum*.

Nella fig. 51 si è utilizzata l'immagine precedente modificandola per ipotizzare una ricostruzione dell'aspetto di *Equilum* al tempo in cui essa era una conurbazione di piccole isole contigue circondata da lagune, attraversata da canali e rivi interni e percorsa da un'estesa e fitta rete viaria.

5 Osservazioni conclusive sulle nuove evidenze da telerilevamento

L'osservazione sul campo e l'analisi della documentazione aerofotografica hanno portato lo scrivente a riconoscere e a evidenziare nuovi elementi geomorfologici del paesaggio antico e soprattutto nuove tracce di strutture di origine antropica. Tra di esse, per quanto riguarda l'insediamento di *Equilum*, localizzato con consenso pressoché unanime nell'area di Jesolo Paese chiamata "Antiche Mura", per la prima volta sembrano definirsi con evidenza straordinariamente iconica su base teleosservativa i tratti salienti della struttura urbana, quali:

- a) i limiti perimetrali della città, definiti da fossati esterni in collegamento con canali interni e – in alcuni tratti - dal probabile circuito delle mura;
- b) il percorso di vie d'acqua interne all'abitato antico bene evidenziate da paleoalvei segnalati da *crop marks* positivi che nelle fotografie aeree dell'Agosto 2012 hanno permesso una definizione ed una chiarezza dei dettagli mai ottenuta in precedenza sull'estensione e sul percorso di tali canali (fig. 48);
- c) i contorni di diverse *insulae* interne (in-trasito) nelle quali appaiono nitidamente numerose evidenze di forma poligonale e di forma circolare prodotte da *crop marks* negativi e da *parch marks*;
- d) la comparsa nella parte settentrionale del sito di una serie di nitide tracce teleosservative riconducibili alla probabile presenza di sottostanti resti di strutture fortificate, che potrebbero così giustificare l'appellativo di *castrum* attribuito in epoca medievale ad *Equilum* e la frequente cita-

zione nelle fonti medievali di un *castellum* equilense, sede di un potere "incastellato" fra le acque;

- e) la presenza nell'area NW di almeno tre tracce riconducibili ad infrastrutture di attraversamento (ponti) che risultano nitidamente evidenziate da "crop marks" di un colore molto più chiaro rispetto al colore intenso che caratterizza la vegetazione dei paleoalvei che attraversano (fig. 43c, evidenze n. P2, P4, P5);
- f) la presenza nei settori n. 6, 7 e 8 di un'articolata trama viaria data da due serie di lineazioni isorientate e tra di loro perpendicolari, con i due assi viari principali che convergono verso il punto indicato in fig. 43c con il n. 4 che viene così a costituire come una sorta di *umbilicus urbis*;
- g) una tipologia di tracce teleosservative molto nitide ed omogeneamente orientate nel settore meridionale dell'abitato, in parziale corrispondenza con i ritrovamenti di superficie del dott. Gobbo da lui attribuiti al ciclo del Bronzo-Ferro ed in totale corrispondenza con quelli attribuiti alle età successive (figg. 36a,b,c) ;
- h) una tipologia di tracce teleosservative molto nitide ed omogeneamente orientate nell'area NW che corrispondono per posizione ed orientamento alle anomalie rilevate con prospezione elettrica da parte di A. Kermorvant e S. Romero-Sanchez¹²² nel 1986.

Sulla scorta di tali evidenze si giunge ad avere quasi una planimetria dell'antica città. Ad alcune di tali tracce si possono ricollegare oggetti sepolti relativi a strutture e a infrastrutture¹²³ civili e militari realizzate mediante le seguenti tecniche urbanistiche:

- sentieri sopraelevati e selciati (o lastricati)

- con laterizi) per la viabilità terrestre;
- canalizzazioni rettificata, scavate ed arginate per la viabilità acquea;
- consolidamento di aree fabbricabili tramite colmata con fanghi e detriti;
- messa a coltura di aree litoranee;
- filtraggio delle acque pluvie per usi domestici.

Altre tracce poi appaiono ricondurre alle seguenti tipologie di oggetti sepolti:

- pozzi e cisterne per l'approvvigionamento idrico¹²⁴;
- banchine fluviali e depositi per lo stoccaggio e la movimentazione delle merci lungo le sponde dei canali maggiori;
- strutture arginali e di rinforzo spondale, estremamente nitide nella parte orientale dell'abitato;
- torri e torri-cisterna per la difesa ed il controllo dell'abitato;
- strutture religiose (chiese, monasteri, chiostri, campanili) per le esigenze spirituali della popolazione.

All'esterno del perimetro urbano, quindi *near site*, si intravedono:

- a) una maglia idraulica connettiva di probabile zona ortiva prossimale;
- b) tracce di strutture probabilmente pertinenti alla coltura di ittiofauna e/o malacofauna in aree che in altri periodi furono forse adibite anche alla produzione ed alla lavorazione del sale in zone prossimali alla parte orientale dell'abitato.

Appare opportuno inoltre segnalare:

- a) l'esistenza di un'interessante corrispondenza biunivoca tra le evidenze teleoservative notate dallo scrivente e quelle ricognitive del *survey* condotto dal dott. Gobbo (l'area intrasito ed al suo interno le singole *insulae* presentano un alto grado

- di corrispondenza con i *cluster* da lui rilevati);
- b) l'identificazione ed interpretazione di nuove strutture e talora l'attribuzione di una nuova interpretazione ad elementi già noti;
- c) una proposta di soluzione, anche sulla base delle tracce da telerilevamento, alla dibattuta problematica relativa alla tipologia insediativa di *Equilum* (*vicus, castrum, insula*) nei secoli centrali del Medioevo ed inoltre una proposta chiarificatrice sul valore del sintagma locativo $\epsilon\nu\ \tau\eta\ \sigma\tau\epsilon\tilde{\rho}\epsilon\tilde{\alpha}$ con il quale Costantino Porfirogenito fa riferimento al sito in oggetto.

Conclusioni

Le foto aeree zenitali e oblique dell'agosto 2012 in testimonianze complementari consentono sul problema primario della configurazione urbanistica di *Equilum* e rivelano numerose evidenze, tra cui quelle di paleoalvei e di infrastrutture di passaggio e di attraversamento, mai rilevate prima in questa ampiezza, un'acquisizione assolutamente nuova. La novità balza evidente per confronto e contrasto con la documentazione tradizionale della cartografia e con la pur pregevole ipotesi ricostruttiva del Dorigo.

L'esame condotto con lunga fatica per via comparativa ed integrativa su diverse fonti documentarie e su precedenti coperture aeree della zona apporta dati non altrimenti acquisibili e di primaria importanza sul piano conoscitivo, in quanto rivela, talora fin entro minuti dettagli, un quadro nitido di paesaggio urbano fossile, composto da numerosi e spesso ben distinguibili elementi concorrenti a creare un'immagine convincente dell'an-

tico assetto di *Equilum* tra i primi secoli dell'era volgare e la fine del Medioevo.

Alla fine la *forma urbis* che abbiamo appare quella, unitaria e coerente, di un centro insulare modellato da secoli di storia e dotato di una struttura urbana coesa e complessa; successive ricerche potranno operare, attraverso opportuni sondaggi, confronti e campagne di scavo sistematiche una discriminazione cronologica tra gli oggetti archeologici che sono all'origine delle evidenze rilevate e consentire di comprenderne meglio la genesi e lo sviluppo nello spazio e nel tempo.

Il lavoro da fare per approfondire la co-

noscenza di questo sito e del suo territorio sarebbe molto, ma darebbe sicuramente moltissimo in termini di conoscenza della storia delle origini di Jesolo e, in prospettiva, di Venezia.

L'auspicio è che si possa creare presto una fattiva sinergia tra tutte le forze che abbiano conoscenze, capacità e competenze per condurre questa ricerca, e che nuovi dati e nuovi studi aggiungano il loro contributo a quello che già sappiamo dalle fonti storiche: *Equilum*, una luce nei secoli bui¹²⁵.

Graziano Serra

Riassunto

Il contributo nasce dalla volontà di affrontare l'analisi del sito di Equilum (Jesolo) con un'ottica allargata al più ampio contesto in cui il centro venetico si inseriva. Lo studio vuole approfondire le conoscenze del paesaggio antico, individuare, georeferenziare e cartografare le evidenze archeologiche sepolte, recentemente emerse dall'analisi delle foto satellitari e aeree. Sorprendenti sono i risultati della ricerca incrociata che restituisce, mettendola in risalto, la struttura urbana sepolta di Equilum; essa si evidenzia attraverso elementi fisici sepolti quali probabili: canali, fossati, circuito murario, insule abitative, percorsi stradali e altri ancora.

NOTE

¹ Cfr. TOZZI-HARARI 1984

² Per un'introduzione all'uso dei GIS (*Geographic Information System*) per lo studio dei paesaggi regionali, v. FARINETTI 2012, pp. 104-112.

³ Cfr. COSCI 1988; PICCARRETA - CERAUDO 2000; cfr. inoltre MUSSON - PALMER - CAMPANA 2005.

⁴ Cfr. TOZZI-HARARI 1984; cfr. inoltre ZAMBONI 2002, MOZZI - FONTANA - NINFO - FERRARESE 2011 e PERETTO-BEDETTI 2013.

⁵ *Paesaggi archeologici*: L'insieme delle evidenze documentate e interpretate come elementi superstiti di un contesto territoriale. L'interesse prevalente è costituito dallo studio dei rapporti *intersite*, dall'analisi delle emergenze riconducibili allo sfruttamento del territorio nel passato e dalle trasformazioni ambientali succedutesi nel tempo fino al paesaggio attuale. Per le tematiche legate allo studio dei paesaggi in archeologia, cfr. CAMBI-TERRENATO 1994 e FARINETTI 2012.

⁶ Cfr. GOBBO 2005.

⁷ *Atlante* 2012, tav. 8 (carta dei suoli).

⁸ *Atlante* 2012, tav. 9 (carta geomorfologica).

⁹ *Geomorfologia* 2004, p. 157 e FASSETTA 1985.

¹⁰ *Unità geologiche* 2008, pp. 72-75

¹¹ *Atlante* 2012, tav. 10 (carta delle unità geologiche).

¹² *Unità geologiche* 2008, pp. 88-89.

¹³ Cfr. BORTOLAMI-CARBOGNIN-GATTO 1986; cfr. *inoltre Suoli* 2008 e, per la subsidenza, *Atlante* 2012 tav. 15.

¹⁴ *Unità geologiche* 2008, p. 151.

¹⁵ Si tratta di antiche linee di riva che testimoniano successive fasi di avanzata della costa secondo il seguente processo: in presenza di abbondante sedimentazione lungo la riva, si formano generalmente una o più barre sabbiose sommerse che accrescendosi giungono ad emergere. Esse si saldano al litorale isolando alle spalle stagni costieri stretti e allungati parallelamente ai cordoni (lame), sui quali solitamente si elevano dei rilievi dunali. Le lame subiscono un progressivo interrimento per impaludamento; il riempimento delle lame è solitamente costituito da sedimenti organici, ricchi di resti vegetali indecomposti, di colore scuro. L'alternanza di accumuli sabbiosi (chiarissimi) e riempimenti organici (scuri) dà luogo alle sequenze di tracce parallele che si possono osservare con grande evidenza nelle foto aeree.

¹⁶ Cfr. LANFRANCHI 1946.

¹⁷ *I Geositi* 2008, pp. 45-48 (geosito n. 7) e 49-52 (geosito n. 8).

¹⁸ Cfr. BLAKE 1988.

¹⁹ *Atlante* 2012, pp. 317-318

²⁰ Poiché lungo questo tratto di costa il trasporto litoraneo si verifica da est a ovest, è possibile che il trasferimento della foce verso ovest abbia provocato una drastica riduzione del trasporto solido, con conseguente erosione del settore posto sopraflutto, distruzione di parte dell'apparato deltizio e rettificazione della linea di riva.

²¹ *Geomorfologia* 2004, pp. 227-230. *I Geositi* 2008 pp. 49-52 (geosito n. 8) e BRAMBATI 1985, pp. 13-21.

²² *I Suoli* 2008, pp. 119, 122, (vol. 1), 156, 163, 177, 182, 191, 195-196, 209, 215;

²³ L'innalzamento del livello marino avvenuto durante l'Olocene è stato definito come trasgressione Flandriana o (in Italia) Versiliana. A partire dal periodo Atlantico, ca. 8000 anni fa, il mare ha iniziato la sua fase di stazionamento alto lungo le coste adriatiche. La trasgressione marina Versiliana ha iniziato ad interessare l'attuale fascia litorale veneta a partire dal 5.500-4.500 a. C. Cfr. *Geomorfologia* 2004, pp. 125, 158 e (con cronologie parzialmente diverse) p. 455.

²⁴ Cfr. FAVERO, SERANDREI BARBIERO 1983, BRAMBATI 1985 e VULCANO 2005, pp. 36-39.

²⁵ PAOLO DIACONO, *Hist. Lang.*, III, 23.

²⁶ BRAMBATI 1985, pp. 25-26 e *Geomorfologia* 2004 p. 234.

²⁷ BRAMBATI 1985, pp. 26-27.

²⁸ BRAMBATI 1985, p. 27.

²⁹ GOBBO 2005, *Inventario dei reperti rinvenuti*, pp. 28 sgg.; *Vigilia di romanizzazione* 1999; ROSSIGNOLI 2003; per un confronto con reperti ceramici coevi simili rinvenuti nella Laguna nord, cfr. CANAL 1988 e 2013.

³⁰ Scymno di Chio, *Periegesi*, in MULLER 1855 - C. Muller, "*Geographi graeci minores*", vol. 1, pag. 212 = F. Gr. Hist. 115 frg.130 (=PS. Scymn. 369-390): "Nella parte più interna del golfo sono situate circa 50 città degli Eneti che si dice siano venuti dalla Paflagonia per insediarsi lungo l'Adriatico."

³¹ Cfr. BRACCESI 2001 e CANAL 2013.

³² GASPARETTO 1994, p. 377. DORIGO 1994a, pp. 56-57; cfr. anche CONTON 1911 e GOBBO 2005, *Inventario dei reperti rinvenuti*, pp. 28 sgg, con alcuni reperti di epoca romana presumibilmente non di reimpiego databili al I-II sec. d. C.

³³ Secondo Catone (Cato, *Agr.*, I, 1.), bisognava che si verificassero alcune condizioni perché un luogo fosse idoneo a costruirvi una villa: "Si poteris, sub radice montis siet, in meridiem spectet, loco salubri, operariorum copia siet, bonumque aquarium, oppidum validum prope siet aut mare aut amnis, qua naves ambulant, aut via bona celebrisque". Nel sito di *Equilum* si realizzano pienamente due di queste condizioni in quanto aveva vicino il mare ed un corso d'acqua navigabile da imbarcazioni, ed inoltre non era troppo lontano né da *Altinum* (*oppidum validum*) né dalla *Via Annia* (*via bona celebrisque*), facilmente raggiungibili per acque interne.

³⁴ SARTORI 1958, p. 103-104 e DORIGO 1994a, pp. 55-63.

³⁵ SARTORI 1958, p. 102

³⁶ FRACCARO 1956, p. 77.

³⁷ FOZZATI-GOBBO, 2007, p. 72.

³⁸ FOZZATI 2007, pp. 15- 16. Per l'attribuzione della funzione di porto nell'antichità alla località di Equile S. Croce cfr. anche BELTRAME 1993. Tale porto, essendo posto in prossimità della foce della Livenza vecchia, potrebbe corrispondere al *Portus Liquentia* di cui parla Plinio il Vecchio (N.H., III, 126).

³⁹ DORIGO 1994a, pp. 55-59.

⁴⁰ Cfr. UGGERI 1978 e 1990, BOSIO-ROSADA 1980, MARCHIORI 1990, ROSADA 1990, DORIGO 1994b.

⁴¹ Cfr. BORCA 1996.

⁴² Cfr. per la vicina Altino CAO 2003.

⁴³ Sulle diffusione di queste attività in area veneta cfr. BUCHI 1987.

⁴⁴ Cfr. BONETTO 1997.

⁴⁵ DORIGO 1994a, pp. 141-157; CROCE DA VILLA 2006; CUSCITO 2007, pp.73-77.

⁴⁶ Ibid.

⁴⁷ MAZZUCCO 1983. SPINELLI 1985; DORIGO 1994, pp. 157-161.

⁴⁸ PROCOPIO, *La Guerra Gotica*, II, 20.

⁴⁹ PROCOPIO, *La Guerra Gotica*, II, 24-26.

⁵⁰ PAOLO DIACONO, *Hist. Lang.*, IV, 23, 45.

⁵¹ MARTIN DA CANAL, I, VI; cfr. DORIGO 1994a, pp. 114-120.

⁵² CESSI 1963, pp. 150-151.

⁵³ L'istituzione di una sede episcopale ad *Equilum* e presso le altre diocesi eliane avvenne probabilmente come risposta alla sinodo di Mantova dell'827 ed in seguito all'arrivo nelle lagune del corpo di S. Marco, reliquia legittimante di un potere politico e religioso che per esprimersi necessitava, oltre che della diocesi patriarcale di Grado, anche di diocesi suffraganee che giustificassero l'importanza assunta dalla sede patriarcale gradense. Cfr. CARILE-FEDALTO 1978.

⁵⁴ V. nota 71.

⁵⁵ LANFRANCHI L., 1946, *Documenti dei sec. XI e XII, relativi all'episcopato equilense*, in "Atti del Regio Istituto Veneto di Scienze Lettere e Arti" (ARIVSLA), tomo CIV, A.A.1944-45, parte seconda, pp. 891-915.

⁵⁶ Cfr. in proposito ACP, Sezione Moderna, b.1 A (Catastico dell'Archivio Patriarcale di Venezia) Tomo I, Libro IX, doc. n. 90. Inoltre, v. *supra* nota 41.

⁵⁷ DANDOLO, *Chronica*, VIII, V, p. 1. Numerosi sono gli studi e gli scritti relativi a questa cattedrale, tra essi ARTICO GIARETTA 1985; DORIGO 1994a, pp. 259-298; GOBBO 2005; CUSCITO 2007. Sulla possibile esistenza di una cattedra episcopale equilense già a partire dal 579, come testimoniato dal *Chronicon Altinate*, cfr. FEDALTO 1985, CUSCITO 1990 e CUSCITO 2007, p. 74. Per un elenco di antiche chiese equilensi e per la cronotassi episcopale di *Equilum* v. UGHELLI 1720, CORNER 1758, pp. 683-686 e MUSOLINO 1967.

⁵⁸ DORIGO 1994a, pp. 299-301. Cfr. CANIATO 1985. Sulla comparsa nel Basso Medioevo di un altro toponimo, cioè Giesulo /Exulo, per designare *Equilum*, e per il cambiamento del nome da *Equilum* a Cava Zuccarina v. GOBBO 2005, pp. 35-37.

⁵⁹ Le foto aeree su cui si è svolta l'analisi da telerilevamento sono quelle scattate dallo scrivente nel 2012 oltre a quelle dei voli 1983 e 2005 della Regione Veneto. Per confronti sono state utilizzate anche immagini satellitari fornite dalla piattaforma Google Earth.

⁶⁰ CARILE-FEDALTO 1978, pp. 173-212.

⁶¹ DORIGO 1994a, tav. 9.

⁶² ZAMBON 2006, tav. 1

⁶³ DORIGO 1994a, pp. 208-9

⁶⁴ V. *Kriegskarte 1798-1805*. Dopo la firma del trattato di Campoformido (1797), che aveva sancito la cessione dei domini veneziani all'impero asburgico, lo Stato Maggiore dell'Esercito austriaco decise di realizzare un'operazione di rilevamento topografico su vasta scala. Il dominio ex-veneziano, da sinistra Adige fino ai confini friulani con l'Impero, fu cartografato secondo un preciso programma, affidato alla direzione del generale Anton von Zach. Tra il 1798 e il 1805 il territorio in oggetto venne attraversato dagli ufficiali topografi che tradussero le loro osservazioni in 120 tavole disegnate a penna e acquarellate, alla scala di 1: 28.800, dando forma a quella che in seguito per amor di concisione verrà chiamata la *KriegsKarte*.

⁶⁵ La tavola XIV.15 venne redatta dall'*Oberleutnant* Bostel, appartenente al reggimento di fanteria "Manfredini", autore di alcune fra le più pregevoli delle tavole della *Kriegskarte*.

⁶⁶ Annotazioni interessanti furono riportate dal Bostel in merito alle caratteristiche di questo territorio, come ad esempio il fatto che "La via da La Cava (Cava Zuccherina, attuale Jesolo Paese, *nda*) verso Grisolera, in parte sull'argine, sul Taglio di Piave (fiume Piave, *nda*) è parzialmente prosciugata e in parte attraversa la palude; è ben carrozzabile nella stagione estiva, mentre in inverno è totalmente inservibile." Oppure, a proposito degli acquitrini e paludi della zona " Tutti gli acquitrini o cosiddette valli che si trovano in questa sezione sono bagnati in tutte le stagioni dell'anno e rimangono sempre paludosi. Sono utilizzati dagli abitanti in diversi modi e costituiscono l'unico alimento del bestiame che, come su pascoli, vi pascola dentro fino al ventre e si nutre di canne ed erbe che spuntano qua e là. Inoltre gli abitanti vivono anche grazie alla grande quantità di pesce che vi si trova, mentre in inverno se ne servono per la caccia." Da *Kriegskarte 1798-1805- Militaerische Beschreibungen*.

⁶⁷ Per un'ampia e ben documentata panoramica sulla storia di Jesolo degli ultimi secoli, con anche interessanti ed altrove difficilmente reperibili spunti di storia sociale, v. RUGOLOTTO 1994.

⁶⁸ Cfr. per le vicende della Grande Guerra in territorio jesolano ROSSI-ARTESI 2010; v. in particolare pp. 38-9 e 126 sulle opere difensive italiane presso le Antiche Mura.

⁶⁹ FASSETTA L., *La bonifica nel territorio jesolano*, in "Studi jesolani" 1985, pp. 225-238.

⁷⁰ LANFRANCHI - STRINA 1965, documento n. 2, pp. 17-24.

⁷¹ GIOVANNI DIACONO, *Ist. Ven.*, III, 37.

⁷² CONST. PORPHYR, *De Adm. Imp.*, p.118.

⁷³ GIOVANNI DIACONO, *Ist. Ven.*, I, 6.

⁷⁴ Cfr. BIASON 1992.

⁷⁵ Alla traduzione inglese del *De Administrando Imperio* fatta da Romilly J.H. Jenkins nel 1949 si sono rifatti in Italia alcuni degli studiosi che hanno ultimamente affrontato il testo del Porfirogenito. La traduzione del Jenkins è sicuramente un lavoro meritorio, di cui manca ancora il corrispettivo in Italiano; essa presenta però, oltre ad indiscutibili pregi, anche evidenti difetti, come la mancata differenziazione nella traduzione di due termini importantissimi per lo studio del paesaggio lagunare nel Medioevo, quali *stereá* e *xhrá*, che nell'originale greco sono morfologicamente e semanticamente diversi e che il Jenkins traduce invece in modo indifferenziato con "mainland" (terraferma) appiattendone il valore linguistico, la valenza storica e la significatività geografica. Per errate traduzioni della terminologia greca e conseguenti accuse di imprecisione all'incolpevole Costantino VII cfr. anche KRETSCHMAYR 1904 e PAVANELLO 1923. Cfr. sull'argomento BIASON 1992.

⁷⁶ PAOLO DIACONO, *Hist. Lang.*, II, 14.

⁷⁷ AN. RAV., V, 25. Cfr. RIGONI 1982.

⁷⁸ CONST. PORPHYR., *De adm. Imp.*, 27-28, pp. 116, 118, 120.

⁷⁹ ROSADA 1990, p. 98.

⁸⁰ Cfr. *Chronicon Altinate*. Sull'esistenza di un *castellum* equilense v. anche DORIGO 1994, pp. 64-67 E SERRA 2013 pp. 353-357. Sui *castella* nelle lagune venete v. BROGIOLO 2011, pp. 127-131.

⁸¹ DE GUIO 1992, *Archeologia della complessità e calcolatori: un percorso di sopravvivenza fra teorie del caos, "attrattori strani", frattali e... frattaglie del postmoderno*, in BERNARDI 1992, pp. 305-389 e DE GUIO 1996, *Prospettive sinergiche tra archeologia di superficie e archeologia subacquea nella lettura del territorio*, in "La ricerca archeologica di superficie in area padana", pp. 257-272.

⁸² Per "manufatti" si intendono le opere fatte dall'uomo, quali per esempio antichi insediamenti, strade, fortezze, ville, mura, torri, canali artificiali, e per "ecofatti" le opere prodotte dalla natura nella sua millenaria opera di creazione e di modellamento del territorio. Secondo Daniele Manacorda (MANACORDA 2008, p. 153), il paesaggio assume anch'esso, agli occhi dell'archeologo, la valenza di una forma complessa e dilatata di "manufatto", in quanto conserva in sé le tracce stratificate dell'agire dell'uomo sulla natura, partecipando dunque anche di una storia sociale oltre che di una storia naturale, concretizzandosi nel suo aspetto come un sinolo di ecofatti e manufatti. L'Archeologia ecosistemica studia non solo il manufatto, ma anche gli ecofatti (contesto naturale) in cui il manufatto è inserito. Componenti dell'ecosistema sono: Flora – Fauna – Clima – Territorio (geologia, geomorfologia, pedologia, idrografia). Le 4 componenti sono in interazione reciproca tra di loro. L'uomo è la quinta componente ecosistemica. Egli è

in grado di regolare nel tempo i rapporti di reciprocità fra le varie componenti ecosistemiche.

⁸³ FARINETTI 2012, p. 10. Secondo Emeri Farinetti, "l'archeologia del paesaggio studia il territorio costruito dall'uomo nel suo rapporto di interdipendenza con la natura, leggendolo e interpretandolo proprio in quanto risultato di tale attività". Il paesaggio è "contrassegnato da una dinamicità analoga a quella dell'attività umana. L'archeologia del paesaggio accorda particolare rilevanza alle modifiche dei contesti territoriali ed alle trasformazioni avvenute nei diversi periodi presi in esame fino a oggi". Per tale motivo questa disciplina di studi "considera tutti i resti archeologici, siano essi monumenti o semplici documenti, come indizi, o meglio segni, di trasformazioni. Essi costituiscono tracce materiali per ricostruire la storia dei diversi (più di uno) paesaggi a ritroso, e sono intesi quali segni di cultura materiale, spezzoni di una storia continua, sia pur parzialmente ricostruibile, scene reali di un paesaggio molteplice e complesso da immaginare. La ricerca sui paesaggi antichi riguarda dunque tutte le attività umane, le capacità tecniche, la struttura sociale ed economica delle comunità, le risposte ai condizionamenti ambientali e le "necessità" culturali. Dal punto di vista dell'approccio diacronico, l'archeologia del paesaggio è attenta all'individuazione dei processi, dei fenomeni dinamici, delle trasformazioni che sono avvenute nell'ambiente e nell'insediamento umano, strettamente interrelati fra loro ed entrambi dinamici nel tempo, in costante reciproco dialogo".

⁸⁴ Per un esempio di applicazione di analisi GIS ad un contesto altomedievale per molti versi simile e vicino ad *Equilum* cfr. CALAON 2006.

⁸⁵ Per un elenco dei metodi di prospezione geofisica maggiormente utilizzati, v. RENFREW-BAHN 2006, pp. 84-95.

⁸⁶ Tali anomalie sono prodotte da modificazioni delle proprietà fisiche dei terreni, che si verificano in corrispondenza del deposito sepolto e che sono determinate dai diversi modi con cui le strutture sepolte influenzano il suolo e la vegetazione soprastanti, cioè gli indicatori che occultano il deposito.

⁸⁷ Cfr. MUSSON, PALMER, CAMPANA 2005.

⁸⁸ Dalle fotografie nadirali sono ricavate a questo fine le ortofoto, cioè foto aeree nadirali rettificate in laboratorio che mostrano gli oggetti nella loro posizione planimetrica reale ed in cui le distorsioni geometriche e topografiche vengono rimosse mediante l'uso di apposita strumentazione.

⁸⁹ Tra gli altri *Studi Jesolani* 1985, DORIGO 1994a, GOBBO 2005.

⁹⁰ DORIGO 1994a, tavv. 14 e 15.

⁹¹ Tra le più significative TOZZI HARARI 1984, pp. 118-119 e DORIGO 1994a, p. 145.

⁹² DORIGO 1994a, pp. 378-386.

⁹³ Cfr. GOBBO 2005.

⁹⁴ MOSCA 1984.

⁹⁵ Cfr. <http://www.sementifrigo.com/medica.html>, 18 dicembre 2012.

⁹⁶ Cfr. GARAY 1983.

⁹⁷ TITO LIVIO, *AUC*, X, 2 "...avanzarono fino alle coste abitate dai Veneti. Lì Cleonimo, dopo aver sbarcato alcuni uomini col compito di esplorare la zona, ricevette queste informazioni: che c'era una lunga e sottile striscia di terra oltre la quale si aprivano lagune alimentate dall'acqua del mare; che si vedevano lì vicino campagne pianeggianti e, poco oltre, colline; che inoltre avevano individuato la foce di un fiume molto profondo dov'era possibile ormeggiare le navi in maniera sicura (il fiume era il Brenta). Allora Cleonimo ordinò di trasferire la flotta in quella zona risalendo la corrente." Nel racconto degli avvenimenti Livio ricrea molto probabilmente un paesaggio a lui contemporaneo (v. BUCHI 1987, p. 126). L'anno degli avvenimenti narrati è il 302 a.C.

⁹⁸ STRABONE, *Geografia*, V, 5 "...hanno luogo flussi e riflussi per opera dei quali la maggior parte della pianura è piena di lagune (*limnothalatta*)" nelle quali "... si provvede all'irrigazione attraverso canali ed argini, e così il paese in parte viene prosciugato e coltivato ed in parte è navigabile. Delle città che si trovano in questa fascia alcune sono come isole, altre sono parzialmente circondate dall'acqua."

⁹⁹ V. il capitolo "L'Inquadramento storico" in quest'articolo.

¹⁰⁰ DORIGO 1983, I, pp. 106-125 e tav.2.

¹⁰¹ Cfr. GOBBO 2005

¹⁰² Il pentagono irregolare tratteggiato in blu corrisponde all'areale delle Antiche Mura così come perimetrato dalla prima cartografia IGM, in cui esso spiccava per il suo rilievo rispetto alle bassure circostanti. Tale areale è stato

georeferenziato sulla stessa CTR su cui sono stati riportati i *clusters* di ritrovamenti di superficie.

¹⁰³ V. DE GUIO, 1985, p. 183 e DE GUIO 1996b. Cfr. Inoltre LEONARDI 1992 e SAGGIORO 2003.

¹⁰⁴ Cfr. SERRA 2013.

¹⁰⁵ Il termine "area" è qui da intendersi come una suddivisione operativa su base topografica dell'universo teleosservativo. La ripartizione in aree è stata eseguita sulla scorta di elementi topografici recenti e verificabili sia in fotoaerea che sulla CTR.

¹⁰⁶ Il termine "settore" è qui da intendersi come una suddivisione su base topografica, cromatica e tonale basata su immagine fotografica dell'universo teleosservativo di un'area. La suddivisione in settori è stata condotta sulla base delle evidenze da telerilevamento presenti nelle foto aeree del 2012 ed è stata poi rappresentata sull'immagine revent 2005, n. 259.

¹⁰⁷ In questo settore ha attualmente sede l'agriturismo "Antiche Mura", cui fanno capo attività di zootecnia e di ristorazione. Si coglie l'occasione per ringraziare il gentile Sig. Giorgio Dainese, titolare dell'azienda agrituristica, per aver permesso allo scrivente di accedere ai luoghi di sua proprietà per fotografarne da terra le evidenze da *parch marks*.

¹⁰⁸ Dalla consultazione della cartografia di guerra proveniente dagli archivi degli stati maggiori italiano ed austro-ungarico, gentilmente mostratami dal sig. Giuseppe Artesi di Jesolo che qui intendo ringraziare, risulta che apprestamenti difensivi vennero approntati solo in misura ridotta alle Antiche Mura e solo in due zone distinte, una lungo il lato meridionale della cattedrale, l'altra nei pressi del casone colonico diroccato tuttora esistente poco a sud di S. Mauro. Tale casone, nell'immagine a p. 48 di ROSSI-ARTESI 2010 che mostra la testa di ponte di Cavazuccherina, compare infatti con l'indicazione "casa minata".

¹⁰⁹ SERRA 2013, pp. 353-356.

¹¹⁰ Cfr. *Chronicon Altinate*, pp. 33-43: *Equillo, Auxolum castellum pulcherrimum*. Del castello poi dice che ... *tra usque ad culmine mellorum (merlorum) a gradibus ascendebat ed eum castellum Auxolum mirabile edificaverunt ipsi Troiani*. Successivamente (p. 34): *Equilenses venerunt de Auxolum castellum... Praedicti namque antiquiores omnes edificaverunt de illorum proprium decimum castellum; sed ille, qui inter illorum semper Enea tribunum et primus fuit, Egilius nomine et a suo vero nomine Exulo appellantur; et totum litus Pineti est in pertinenciis eorum... Retinemus cuncta genealogie, per ordine quos in Rivo-alto venerunt. Alii de Civitate, alii de Ausolum castellum, qui Equilo dicitur*. In seguito (p. 40): ... *Castellum Equilegiensium; ... Equilensem castrum*; (p. 41): ... *et fecerunt confinium in illum canale qui Archimidium constitutum est nominari*. Cfr. inoltre Const. Porphy., *De adm. imp.*, 23-24.

¹¹¹ DORIGO 1994a, pp. 63-67. Di questo castello l'A. aveva parlato anche in DORIGO 1988, p. 116. Cfr. inoltre

¹¹² Per una plausibile data di costruzione del castello, v. CARILE 1988, p. 101.

¹¹³ Biblioteca Marciana, volume segnato 138.c.180, c. XVIIb. Disegno a penna, acquerellato in due fogli riuniti a formare un unico foglio di mm 832 x 626.

¹¹⁴ Cfr. CESSI 1960, p. 33 "Il problema del regolamento lagunare si presentava sotto l'aspetto di esigenze interne e locali, che si traducevano in gran parte in opere di bonifica o di assestamento e in opere di canalizzazione con la rettifica di canali esistenti e l'apertura di comunicazioni trasversali (*scomenzere*) di collegamento tra le correnti principali".

¹¹⁵ Cfr. le *insulae* dell'evidenza n. 2 della [fig. 31](#), immagine a destra.

¹¹⁶ Cassiodoro, *Variae*, XII, 24.

¹¹⁷ Per un elenco tipologico di arginature di epoca romana e medievale in laguna, v. DORIGO 1983, pp. 233-238.

¹¹⁸ Tali ruderi furono oggetto, dopo un lungo periodo di abbandono, di un'appassionata ed attenta opera di pulizia da parte di gruppi scout AGESCI del Veneto nel 1980, ed in quella stessa occasione si procedette alla recinzione dell'area della cattedrale nel perimetro attuale, premessa necessaria per una miglior tutela e valorizzazione dei resti del manufatto architettonico. Mi è gradito ringraziare il gentilissimo Rev.do Don Mario Porcù, responsabile AGESCI, per la cortese informazione fornitami.

¹¹⁹ DORIGO 1994a, TAV. 15.

¹²⁰ Per un'accurata descrizione di alcune *villae* romane della nostra regione site in aree costiere o lagunari e delle attività produttive che vi si praticavano, v. BUSANA 2002, pp. 57-59, 277-280, 309-314.

¹²¹ V. a questo proposito i dati e le osservazioni presenti in DORIGO 1994a, pp. 59-60.

¹²² V. KERMORVANT-ROMERO-SANCHEZ 1994. A proposito dei risultati ottenuti dalle loro prospezioni elettriche nell'area delle Antiche Mura indagata, i due studiosi dicono (p. 379) " Sur une large environ...ce réseau apparaît comme un véritable "tissu urbain" dense et organisé dans un plan de masse orthogonal" e poco dopo "L'orthogonalité de certaines discontinuités de la conductibilité électrique du sous-sol révèle de toute évidence le présence de vestiges de constructions".

¹²³ Per un elenco tipologico dei siti rinvenibili nell'ambiente lagunare veneziano prossimo ad *Equilum* cfr. FOZZATI-ARENOSO CALLIPO-D'AGOSTINO 1998.

¹²⁴ Per una testimonianza di un pozzo alla veneziana di età medievale recentemente scavato in un contesto lagunare, si veda lo scavo condotto nel 2013 a Torcello da Diego Calaon nell'ambito del progetto "Shared Culture" finanziato dal Fondo europeo di sviluppo regionale e dai fondi nazionali dal Programma per la Cooperazione Transfrontaliera Italia-Slovenia 2007-2013. Lo scavo ha portato alla luce un ampio settore di un quartiere abitativo altomedievale (di X-XI secolo) formato da una serie di case in legno che si affacciavano su un campiello con un pozzo-cisterna per la raccolta dell'acqua piovana.

¹²⁵ Desidero ringraziare sentitamente il dott. Francesco Cozza, Presidente della Società Archeologica Veneta, per l'attenzione scrupolosa e per la cortese pazienza con cui ha seguito tutte le fasi della redazione e della correzione del presente articolo.

BIBLIOGRAFIA

AAAd = Antichità Alto Adriatiche.

ACP = Archivio della Curia Patriarcale di Venezia.

AqN = Aquileia Nostra.

ASV = Archivio di Stato di Venezia.

AV = Archeologia Veneta.

CTR = Carta Tecnica Regionale della regione Veneto.

IGM = Istituto Geografico Militare, Firenze.

QdAV = Quaderni di Archeologia del Veneto.

Atlante 2012 = *Atlante geologico della Provincia di Venezia*, a cura di A. Vitturi, Quarto d'Altino (VE), 2012.

AN. RAV. = *Ravennatis Anonymi Cosmographia et Guidonis geographica*, in "Itineraria romana", vol. II, ed. Joseph Schnez, Stuttgartiae, 1940.

ARTICO GIARETTA 1985 = L. ARTICO GIARETTA, *La cattedrale medievale di S. Maria*, in "Studi jesolani" 1985, pp. 221-224.

BELTRAME 1993 = C. BELTRAME, *Ancore antiche dai litorali di Venezia e Caorle*, in "Rivista di Archeologia" XVII, pp. 42-45 e tavv.

BERNARDI 1992 = M. BERNARDI, *Archeologia del paesaggio*, Firenze.

BIASON 1992 = C. BIASON, *La fascia lagunare altoadriatica tra Costantino Porfirogenito e l'Origo*, in QdAV, VIII, pp. 207-212.

BLAKE 1988, = H. BLAKE, A. BONDESAN, V. FAVERO, E. FINZI, S. SALVATORI, *Cittanova-Heraclia 1987: risultati preliminari delle indagini geomorfologiche e paleogeografiche*, in QdAV, IV, pp. 112-135.

BONDESAN 2004 = A. BONDESAN, *Tra Livenza e Piave Vecchia*, in *Geomorfologia della Provincia di Venezia*, pp. 217-234.

BONETTO 1997 = J. BONETTO, *Le difese urbane e le acque nella Venetia romana: i casi di Verona, Padova, Vicenza, Mantova e Altino*, in QdAV XIII, Venezia, pp. 214-223.

BORCA 1996 = F. BORCA, *Stagna, paludes e presenza antropica. Il caso dell'Alto Adriatico*, in "QuadStor" (Quaderni di Storia), XLIV, pp. 115-145.

BORTOLAMI-CARBOGNIN-GATTO 1986 = G.C. BORTOLAMI, L. CARBOGNIN & P. GATTO (1984) – *Natural subsidence in the Lagoon of Venice, Italy*. In: Johnson A.I., Carbognin L. & Ubertini L. (eds) - *Land Subsidence*. Proceedings of the 3rd International Symposium on Land Subsidence, held in Venice, Italy, 19-25 March 1984, IAHS Publication, 151: 777-784.

BOSELLINI 2005 = A. BOSELLINI, *Storia geologica d'Italia*, Bologna.

BOSIO-ROSADA 1980 = L. BOSIO, G. ROSADA, *Le presenze insediative nell'arco dell'alto Adriatico dall'epoca romana alla nascita di Venezia*, in "Da Aquileia a Venezia", Milano, pp. 507-567.

BRACCESI 2001 = L. BRACCESI, *Hellenikòs kòlpos*, supplemento a "Grecità Adriatica", Roma.

BRAMBATI 1985 = A. BRAMBATI, *Modificazioni costiere nell'arco lagunare dell'Adriatico settentrionale*, in "Studi jesolani" 1985, pp. 13-63.

BROGIOLO 2011 = G.P. BROGIOLO, *Le origini della città medievale*, Vicenza.

- BUCHI 1987 = E. BUCHI, *Assetto agrario, risorse e attività economiche*, in "Il Veneto nell'età romana", I, Verona, pp. 105-184.
- BUSANA 2002 = M.S. BUSANA, *Architetture rurali nella Venetia romana*, 2002.
- CALAON 2006 = D. CALAON, *Cittanova (VE): Analisi GIS*, in Francovich R., Valenti M. (a cura di), "IV Congresso Nazionale di Archeologia Medievale". Scriptorium dell'Abbazia, Abbazia di San Galgano (Chiusdino, Siena), 26-30 Settembre 2006", Firenze, pp. 216-224.
- CAMBI-TERRENATO 1994 = F. CAMBI, N. TERRENATO, *Introduzione all'archeologia dei paesaggi*, Roma.
- CANAL 1998 = E. CANAL, *Testimonianze archeologiche nella Laguna di Venezia. Letà antica*, Cavallino di Venezia (Venezia).
- CANAL 2013 = E. CANAL, *Archeologia della laguna di Venezia 1960-2010*, Verona.
- CANIATO 1985 = G. CANIATO, *Fonti cartografiche per lo studio del territorio jesolano*, in AAAd XXVII, Udine, pp. 49-63.
- CAO 2003 = I. CAO, *Pectines altinati e ostrea nell'Alto Adriatico: suggestioni letterarie*, in CRESCI MARRONE G., TIRELLI M. (a cura di), 2003, "Produzioni, merci e commerci in Altino preromana e romana", Atti del convegno, pp. 319-329.
- CARILE – FEDALTO 1978 = A. CARILE, G. FEDALTO, *Le origini di Venezia*, Bologna.
- CARILE 1988 = A. CARILE, *Il ducato venetico fra ecumene bizantina e società locale*, in "La Venetia dall'antichità all'alto medioevo", Roma, pp. 89-109.
- Ca' Tron 2002 = *La tenuta di Ca' Tron. Ambiente e storia nella terra dei dogi*, a cura di E. F. Ghedini, A. Bondesan, M. S. Busana, Sommacampagna (Verona).
- CESSI 1960 = R. CESSI, *Evoluzione storica del problema lagunare*, in IVSLA, "Atti del convegno per la conservazione e la difesa della laguna di Venezia", Venezia 1960, pp. 23-64.
- CESSI 1963 = R. CESSI, *Venezia Ducale, I, Duca e Popolo*, Venezia³, Deputazione di Storia Patria.
- Chronicon Altinate* = *Chronicon Altinate. Chronicon Venetum quod vulgo dicunt Altinate*, ed. H. Simonsfeld, MGH, scriptores, XIV, (Hannover 1883), pp. 1-69.
- CONST. PORPHYR, *De Adm. Imp.* = CONSTANTINUS PORPHYROGENITUS, *De administrando imperio*, ed. Gy. Moravcsik, trad. R.J. H. Jenkins, in CFHB I, Washington 1967².
- CONTON 1911 = L. CONTON, *Le Antichità romane della Cava Zuccherina*, in Ateneo Veneto, XXXIV, vol. II, Fasc. 1, Luglio-Agosto 1911, pp. 43-68.
- CORNER 1758 = F. CORNER, *Notizie storiche delle chiese e dei monasteri di Venezia e di Torcello*, Padova.
- COSCI 1988 = COSCI M., *Fotointerpretazione archeologica. Guida pratica per gli studenti*, Firenze
- CRESCI MARRONE –TIRELLI 2011 = G. CRESCI MARRONE, M. TIRELLI (a cura di), *Altino dal cielo: la città telerivelata* (Atti del Convegno, Venezia 3 dicembre 2009), Roma.
- CROCE DA VILLA 2006 = P. CROCE DA VILLA, *Osservazioni sulle due chiese precedenti la Cattedrale di S. Maria Assunta a Jesolo (Venezia)*, in E. Bianchin Citton, M. Tirelli (a cura di) "...ut...rosae...ponerentur. Scritti di archeologia in ricordo di G. L. Ravagnan", QdAV, serie speciale 2, Venezia, pagg. 213 – 225.
- CUSCITO 1990 = G. CUSCITO, *L'origine degli episcopati lagunari tra archeologia e cronachistica*, in AAAd XXXVI, Udine, pp. 157-174.
- CUSCITO 2007 = G. CUSCITO, *L'impianto paleocristiano di Jesolo e i suoi mosaici*, Venezia.
- DANDOLO, *Chronica* = DANDOLI A., *Chronica per extensum descripta aa. 46-1280 d.C.*, a cura di R. Pastorello, in "Rerum Italicarum Scriptores XII", 1, Bologna 1928, VIII, V, p. 1.
- DE GUIO 1985 = A. DE GUIO, *Archeologia di superficie ed archeologia superficiale*, in QdAV I, pp. 176-184.
- DE GUIO 1992 = A. DE GUIO, *Archeologia della complessità e calcolatori: un percorso di sopravvivenza fra teorie del caos, "attrattori strani", frattali e... frattaglie del postmoderno*, in BERNARDI 1992, PP. 305-389.
- DE GUIO 1996a = A. DE GUIO, *Prospettive sinergiche tra archeologia di superficie e archeologia subacquea nella lettura del territorio*, in "La ricerca archeologica di superficie in area padana", pp. 257-272.
- DE GUIO 1996b = A. DE GUIO, *Archeologia della complessità e pattern recognition di superficie*, in "La ricerca archeologica di superficie in area padana", pp. 275-317.
- DORIGO 1983 = W. DORIGO, *Venezia. Origini. Fondamenti, ipotesi, metodi*, I-III, Milano.
- DORIGO 1988 = W. DORIGO, *Sull'organizzazione difensiva bizantino-venetica nei secoli VI-VIII*, in "La Venetia dall'antichità all'alto medioevo", Roma, pp. 111-120.
- DORIGO 1994a = W. DORIGO, *Venezie sepolte nella terra del Piave. Duemila anni fra il dolce e il salso*, Roma.
- DORIGO W. 1994b, *In flumina et fossas. La navigazione endolitoranea fra Chioggia e Aquileia in età romana e medioevale*, in AqN, LXV, cc. 81-140.

- DORIGO 1995 = W. DORIGO, *Fra il dolce e il salso: origini e sviluppi della civiltà lagunare*, in "La laguna di Venezia", Verona, pp. 137-191.
- FARINETTI 2012 = E. FARINETTI, *I paesaggi in archeologia: analisi e interpretazione*, Roma.
- FASSETTA 1985 = L. FASSETTA, *La bonifica nel territorio jesolano*, in "Studi Jesolani" 1985, pp. 225 – 238.
- FAVERO-SERANDREI BARBERO 1983 = V. FAVERO, R. SERANDREI BARBERO, *Oscillazioni del livello del mare ed evoluzione paleoambientale della Laguna di Venezia nell'area compresa tra Torcello ed il margine lagunare*, in *Lavori Soc. Ven. St. Nat.*, 8, pp. 83-102.
- FEDALTO 1985 = G. FEDALTO, *Jesolo nella storia cristiana fra Roma e Bisanzio*, in "Studi Jesolani" 1985, pagg. 91 – 105.
- FOZZATI-ARENOSO CALLIPO-D'AGOSTINO 1998 = L. FOZZATI, C. ARENOSO CALLIPO, M. D'AGOSTINO, *Archeologia delle acque nella laguna di Venezia*, in G. Volpe (a cura di) "Archeologia subacquea. 8° ciclo di lezioni sulla ricerca applicata in archeologia", Firenze, pp. 183-216.
- FOZZATI-GOBBO 2007 = L. FOZZATI, V. GOBBO, *Le indagini archeologiche nell'area urbana e nel territorio di Caorle*, in FOZZATI L. (a cura di) "Caorle archeologica", Venezia, pp. 65-121.
- FOZZATI 2007 = L. FOZZATI, *L'archeologia del territorio di Caorle*, in FOZZATI L. (a cura di) "Caorle archeologica", Venezia, pp. 13-23.
- FRACCARO 1956 = P. FRACCARO, *Opuscula, III: Scritti di topografia e di epigrafia*, Pavia.
- GALLIAZZO 1995 = V. GALLIAZZO, *I ponti romani*, I-II, Dosson (Treviso).
- GARAY 1983 = A.F. GARAY, *Root System Characteristics of Two Soybean Isolines Undergoing Water Stress Condition*, Digital-Commons@University of Nebraska – Lincoln.
- GASPARETTO 1994 = A. GASPARETTO, *Esame di reperti vitrei jesolani*, in DORIGO 1994, p. 377.
- Geomorfologia 2004 = *Geomorfologia della provincia di Venezia. Note illustrative della Carta geomorfologia della provincia di Venezia*, a cura di A. Bondesan e M. Meneghel, Padova.
- GIANIGHIAN-PAVANINI-DEL PEDROS 2010 = G. GIANIGHIAN, P. PAVANINI, G. DEL PEDROS, *Venezia come*, Venezia.
- GIOVANNI DIACONO, *Istoria Veneticorum*, Istituto Storico Italiano per il Medio Evo. Fonti per la storia dell'Italia medievale, Storici italiani dal Cinquecento al Millecinquecento ad uso delle scuole, 2, edizione e traduzione a cura di Andrea Berto, Bologna, 1999.
- GLAISE VON HORSTENAU 1930 = E. GLAISE VON HORSTENAU, *Österreich-Ungarns letzter Krieg 1914 – 1918*, Wien. VII, Beilage 17.
- GOBBO 2005 = V. GOBBO, *La cattedrale di S. Maria di Equilo (Jesolo): insediamento, architettura e apparato decorativo*, Tesi di Dottorato, 17° ciclo, Università Ca' Foscari di Venezia.
- I Geositi 2008 = *I Geositi della Provincia di Venezia*, a cura di A. Bondesan e C. Levorato, Sarmeola di Rubano (PD).
- KERMORVANT-ROMERO-SANCHEZ 1994 = A. KERMORVANT, S. ROMERO-SANCHEZ, *Contribution géophysique à la reconstitution historique des territoires de Jesolo et Cittanova*, in DORIGO 1994a, pp. 378-386.
- KRETSCHMAYR 1904 = H. KRETSCHMAYR, *Die Beschreibung der venezianischen Inseln bei Konstantin Porphyrogenetos* Leipzig, Teubner, 1904. - pp. 482-489; «Byzantinische Zeitschrift», 13. Band, Heft 1-2.
- Kriegskarte 1798-1805* = A. VON ZACH (a cura di) *Topographisch-geometrische Kriegskarte von dem Herzogthum Venedig*, Kriegsarchiv, Wien.
- LANFRANCHI 1946 = L. LANFRANCHI, *Documenti dei sec. XI e XII, relativi all'episcopato equilense*, in "Atti del Regio Istituto Veneto di Scienze Lettere e Arti" (ARIVSLA), tomo CIV, A.A.1944-45, parte seconda, pp. 891-915.
- LANFRANCHI – STRINA 1965 = L. LANFRANCHI, B. STRINA, *SS. Ilario e Benedetto e S. Gregorio*, in "Fonti per la storia di Venezia, sez. II - Archivi ecclesiastici -Diocesi Castellana", Venezia, pp. 17-24.
- LEONARDI 1992 = G. LEONARDI, *Assunzione e analisi dei dati territoriali in funzione della valutazione della diacronia e delle modalità del popolamento*, in M. Bernardi (a cura di), "Archeologia del paesaggio", Firenze, pp. 25-66.
- MANACORDA 2008 = D. MANACORDA, *Lezioni di archeologia*, Bari.
- MARCHIORI 1990 = A. MARCHIORI, *Sistemi portuali della Venetia romana*, in AAAAd XXXVI, "Aquileia e l'arco adriatico", Udine, pp. 197-225.
- MARTIN DA CANAL = DA CANAL M., *Les Estoires de Venise*, a cura di A. Limentani, Firenze, 1972.
- MAZZUCCO 1983 = G. MAZZUCCO, *Monasteri benedettini nella laguna veneziana*, Venezia
- MOSCA 1984 = G. MOSCA, *Soia: leguminosa azotofissatrice*, in Atti del Convegno "La soia, prospettive colturali ed economiche per l'agricoltura padana", pp. 1-28.

- MOZZI, FONTANA, NINFO, FERRARESE 2011 = P. MOZZI, A. FONTANA, A. NINFO, F. FERRARESE, *La struttura urbana di Altino: telerilevamento e contesto geomorfologico*, in CRESCI MARRONE –TIRELLI 2011.
- MULLER 1855 = C. MULLER, *Geographi graeci minores*, Parisiis, 1855.
- MUSOLINO 1967 = G. MUSOLINO, *Culto dei Santi nella forania di Jesolo*, in A. NIERO, G. MUSOLINO, G. FEDALTO, S. TRAMONTIN, *Culto dei Santi nella terraferma veneziana*, pp. 184-212.
- MUSSON-PALMER-CAMPANA 2005 = C. MUSSON, R. PALMER, S. CAMPANA (a cura di), *In volo nel passato. Aerofotografia e cartografia archeologica*. Firenze.
- PAOLO DIACONO, *Historia Langobardorum*, a cura di Lidia Capo, Milano, 2000^v.
- PAVANELLO 1923 = G. PAVANELLO, *Di un'antica laguna scomparsa: la Laguna Eracliana*, Magistrato alle Acque, Pubbl. n. 122, Venezia.
- PERETTO-BEDETTI 2013 = R. PERETTO, S. BEDETTI, *Trasparenze di paesaggi. Atlante aerofotografico del Polesine*, Padova.
- PICCARRETA-CERAUDO 2000 = F. PICCARRETA, G. CERAUDO, *Manuale di aero- fotografia archeologica*, Bari.
- PROCOPIO, *Le Guerre. Persiana, Vandalica, Gotica*. A cura di Marcello Craveri, Torino, 1977.
- RENFREW-BAHN 2006 = C. RENFREW, P. BAHN, *Archeologia*, Bologna.
- RIGONI 1982 = A.N. RIGONI, *La Venetia nella Cosmographia dell'Anonimo Ravennate*, in AV V, pp. 207-235.
- ROSADA 1987 = G. ROSADA, *Funzione e funzionalità della Venetia romana: terra, mare, fiumi come risorse per un'egemonia espansionistica*, in Misurare la terra: centuriazione e coloni nel mondo romano. Il caso veneto, Modena, pp. 22-37.
- ROSADA 1990 = G. ROSADA, *La direttrice endolagunare per acque interne nella decima regio maritima: tra risorsa naturale e organizzazione antropica*, in "La Venetia nell'area padano-danubiana. Le vie di comunicazione", convegno internazionale, Venezia 6-10 aprile 1988, pp. 153-182.
- ROSSI – ARTESI 2010 = A.L. ROSSI, G. ARTESI, *Combattere nelle lagune di Venezia*, Udine.
- ROSSIGNOLI 2003 = B. ROSSIGNOLI, *I greci in laguna. Per un inventario dei reperti archeologici*, in "Hesperia", XVII, pp. 275-281.
- RUGOLOTTI 1994= R. RUGOLOTTI, *Jesolo, una storia, tante storie*, Venezia.
- SAGGIORO 2003 = F. SAGGIORO, "Distribuzione dei materiali e definizione del sito": processi di conoscenza e d'interpretazione dei dati di superficie altomedievali in area padana, in III Congresso Nazionale di Archeologia Medievale, FIORILLO R., PEDUTO P. (a cura di), Salerno, pp. 533-538.
- SARTORI 1958 = F. SARTORI, *Una dedica di magistri ed altre iscrizioni romane di Jesolo*, in "Dall'Italia all'Italia", Venezia, p. 103
- SERRA 2013 = G. SERRA, *Nuove evidenze archeologiche da "remote sensing" sul territorio dell'antica Equilum (Jesolo, Venezia)*, in "Aquilaia Nostra", Anno LXXXII, pp. 326-382.
- SPINELLI 1985 = G. SPINELLI O.S.B., *Insedimenti monastici nel territorio dell'antica diocesi di Jesolo*, in "Studi Jesolani" 1985, pp. 147-161.
- Suoli 2008 = I suoli della Provincia di Venezia*, Sarmeola di Rubano (Padova) 2008.
- STRABONE, *Geografia (ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΑ)*, edizione critica a cura di F. Sbordone, "Strabonis Geographica", vol. secundum, libri III-VI, Franciscus Sbordone recensuit, Romae 1970.
- Studi jesolani* 1985 = AAAd XXVII, *Studi jesolani*, a cura di M. Mirabella Roberti, Udine.
- TITO LIVIO, *Ab Urbe Condita libri (AUC)*, edizione critica a cura di R.S. Conway e C.F. Walters, "Scriptorum Classicorum Bibliotheca Oxoniensis", Oxford, E Typographeo Clarendoniano, 1914-1919.
- TOZZI-HARARI 1984 = P. TOZZI, M. HARARI, 1984, *Eraclea Veneta*, Parma.
- UGGERI 1978 = G. UGGERI, *Vie di terra e vie d'acqua tra Aquileia e Ravenna in età romana*, in AAAd XIII, Udine, pp. 45-79.
- UGGERI 1990 = G. UGGERI, *Aspetti archeologici della navigazione interna nella Cisalpina*, in AAAd XXXVI, "Aquilaia e l'arco adriatico", Udine, pp. 175-196.
- UGHELLI 1720 = F. UGHELLI, *Italia Sacra, sive De Episcopis Italiae, et insularum adiacentium*, a cura di N. Coleti, vol. V, Venetiis.
- Unità geologiche 2008 = Le unità geologiche della Provincia di Venezia*, Verona, 2008, pp. 72-75 (DON), 88-89 (CAO), 151 (JES).
- Variae* = CASSIODORO S., *Variarum libri XII*, rec. Th. Mommsen, "MGH –AA" XII, Berlin, 1894.
- Vigilia di romanizzazione* 1999 = *Vigilia di romanizzazione. Altino e il Veneto orientale tra II e I sec. a.C.*, Atti del convegno, a cura di G. Cresci e M. Tirelli, Roma.
- VULCANO 2005 = E. VULCANO, *Appunti di idraulica Veneta*, Padova.
- ZAMBON 2006 = O. ZAMBON, *Tra Marca e Dogado*, Venezia.
- ZAMBONI 2002 = C. ZAMBONI, *Il contributo del telerilevamento: le evidenze archeologiche*, in "Ca' Tron", pp. 46-56.